

Etude d'impact dans le cadre de la refonte de la file biologique de la station d'épuration Seine Aval du Syndicat Interdépartemental pour l'Assainissement de l'Agglomération Parisienne



VOLUME 2 : Présentation du projet, analyse des impacts, justification et compatibilité du projet

SOMMAIRE

PRESENTATION, DESCRIPTION ET JUSTIFICATION DU PROJET	10
1. LES RAISONS DE LA REFONTE	11
1.1. La Refonte de Seine Aval	11
1.2. Présentation des différents scénarii pour la refonte de la File Biologique	12
1.2.1. Groupement BIWATER – Offre de base	12
1.2.2. Groupement BIOSAV – Offre de base	13
1.2.3. Groupement BIOSAV – Variante	13
1.3. Raisons du choix du projet de Refonte de la File Biologique	13
1.4. La Refonte de la File Biologique	14
1.4.1. Description de la nouvelle filière de traitement de l'eau	14
1.4.2. La file membranaire	14
1.4.3. La filière biofiltration	16
1.4.4. Le traitement des boues biologiques de la biofiltration	16
1.4.5. Les nouvelles unités de désodorisation	17
1.5. Démarche de conception	17
1.5.1. Le site d'implantation	17
1.5.2. La zone de transition paysagère	17
1.5.3. La zone opérationnelle	18
1.6. Caractéristiques techniques de la solution retenue	19
1.6.1. Filière eau	19
1.6.2. Filière boues	23
1.6.3. Filière air	23
1.6.4. Le bruit	24
1.6.5. Haute Qualité Environnementale	24
ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET SUR LA SANTE DES POPULATIONS	25
2. EFFETS SUR LES SOLS, LES SOUS-SOLS ET LES EAUX SOUTERRAINES	26
2.1. Effets sur les sols et sous-sols	26
2.1.1. Caractéristiques physiques des sols et sous-sols	26
2.1.2. Déblais et remblais	26
2.1.3. Plan de gestion des terres	26
2.2. Effets sur les eaux souterraines et la nappe	28
2.2.1. Nature des rejets	28
2.2.2. Effets qualitatifs	28
2.2.3. Effets quantitatifs	28
2.3. Gestion des eaux pluviales	28
2.3.1. Gestion des eaux pluviales à l'horizon refonte de la File biologique	28
2.3.2. Les eaux pluviales au niveau de la File Biologique	29
2.3.3. Les eaux pluviales au niveau du futur Campus	30
2.4. Gestion des eaux d'extinction incendie	35
3. EFFETS SUR LES EAUX SUPERFICIELLES	36
3.1. Incidence sur écoulements de crue	36
3.2. Les normes de rejet actuelles et les performances attendues à l'horizon de la refonte File Biologique	36
3.2.1. Prescriptions réglementaires actuelles	36
3.2.2. Prescriptions sollicitées pour l'horizon File Biologique et nouvel arrêté loi sur l'Eau	36
3.3. Prescriptions de rejet sollicitées en phase travaux, de mise en service et de mise en observation	37
3.4. Impact de la refonte de la File Biologique sur la qualité de la Seine	37
3.4.1. Méthodologie	37
3.4.2. Hypothèses de débit et de niveau de pollution du milieu naturel	37
3.4.3. Résultats de simulation	40
4. EFFETS SUR LE MILIEU NATUREL	53
4.1. Effets sur les ZNIEFF	53
4.2. Effets sur les sites Natura 2000	53
4.3. Effets sur la flore et les habitats	53
4.4. Effets sur la faune	53
4.5. Effets périphériques : les risques de perturbation	54
4.5.1. Rejet en Seine	54
4.5.2. Trafic routier	54
4.5.3. Éclairage	54
4.6. Protocole de suivi de la biodiversité	54
5. EFFETS SUR LE PAYSAGE	55
5.1. Principes généraux	55
5.2. Influence du projet, sensibilité visuelle	55
5.3. Insertion du projet dans le paysage	56
5.4. Emissions lumineuses	56
6. EFFETS SUR LE MILIEU HUMAIN	57

6.1. Population _____	57	11.1. La répartition de l'espace en phase chantier _____	76
6.2. Secteurs d'activités _____	57	11.2. Incidences sur les sols, sous-sols et eaux souterraines _____	76
6.3. L'urbanisme _____	57	11.2.1. Déblais _____	76
6.4. Servitudes et réseaux _____	57	11.2.2. Effets qualitatifs _____	77
6.5. Risques extérieurs _____	57	11.2.3. Effets quantitatifs _____	77
6.6. Incidences du projet sur le patrimoine _____	57	11.3. Rabattement de la nappe en phase travaux _____	77
6.7. Trafic et accès _____	58	11.3.1. Besoins en phase chantier _____	77
6.7.1. Accès et trafic extérieur au site _____	58	11.3.2. Mise en œuvre du rabattement _____	78
6.7.2. Accès et trafic interne au site _____	58	11.4. Incidences sur les eaux superficielles _____	83
7. GESTION DES SOUS-PRODUITS ET DES DECHETS _____	60	11.5. Chômages planifiés liés aux travaux et aux périodes de mise en service et d'observation _____	83
7.1. Refus de tamisage _____	60	11.6. Incidences sur le milieu naturel _____	89
7.2. Filière d'élimination des boues _____	60	11.6.1. Suivi avifaunistique _____	89
7.3. Déchets issus des bureaux _____	60	11.6.2. Suivi des chiroptères _____	90
8. INCIDENCES DU PROJET SUR LE CONTEXTE SONORE _____	61	11.6.3. Evaluation de la présence de l'Oedipode turquoise _____	90
8.1. Objectifs _____	61	11.6.4. Suivi des espèces végétales invasives _____	91
8.2. Modélisation des niveaux sonores _____	61	11.7. Incidences sur le paysage _____	91
8.2.1. Niveaux sonores dans l'environnement _____	61	11.8. Gestion des déchets _____	91
8.2.2. Résultats obtenus _____	62	11.9. Nuisances sonores _____	93
8.2.3. Niveaux sonores dans les locaux _____	65	11.10. Incidence sur la population en phase travaux _____	93
9. INCIDENCES DU PROJET SUR L'ATMOSPHERE _____	67	MESURES DE REDUCTION ET DE COMPENSATION DES EFFETS DU PROJET SUR	
9.1. Poussières, panaches et fumées _____	67	L'ENVIRONNEMENT ET SUR LA SANTE DES POPULATIONS _____	94
9.2. Incidence du trafic automobile _____	67	12. MESURES RELATIVES A L'ENVIRONNEMENT _____	95
9.3. Odeurs _____	67	12.1. Mesures relatives au milieu physique _____	95
9.3.1. Généralités _____	67	12.1.1. Limitation des risques de pollutions accidentelles en phase exploitation _____	95
9.3.2. Exigences de sécurité du SIAAP _____	67	12.1.2. Limitation des risques de pollutions chroniques en phase exploitation _____	95
9.3.3. Modélisation de la dispersion des odeurs _____	68	12.2. Mesures de protection des eaux de surfaces _____	95
10. LE CLIMAT _____	72	12.3. Mesures relatives au milieu naturel _____	95
10.1. Contraintes liées au climat _____	72	12.4. Mesures de préservation et de mise en valeur du paysage _____	95
10.2. Engagement du SIAAP dans la réduction des émissions de gaz à effet de serre _____	72	12.4.1. Mesures d'accompagnement générales urbanistiques _____	95
10.3. Evaluation des incidences du projet sur le réchauffement climatique _____	72	12.4.2. Mesures d'accompagnement générales architecturales _____	96
10.3.1. Méthodologie _____	72	12.4.3. Aménagements paysagers de la zone biofiltration _____	96
10.3.2. Impact sur l'effet de serre _____	72	12.4.4. Aménagements paysagers de la zone membranaire _____	97
10.3.3. Synthèse du bilan carbone _____	75	12.5. Mesures de réduction du trafic _____	98
11. EFFETS DU PROJET EN PHASE TRAVAUX _____	76	12.6. Mesures de protection du patrimoine _____	98
		13. MESURES RELATIVES AU CADRE DE VIE _____	99

13.1. Réduction des nuisances sonores _____	99	17.4.2. Milieu air _____	112
13.2. Mesures de réduction des nuisances olfactives _____	99	17.5. Le bruit et la santé _____	121
13.2.1. Réduction des odeurs à la source _____	99	17.5.1. Effets du bruit sur la santé _____	121
13.2.2. Désodorisation _____	99	17.5.2. Evaluation des effets du bruit sur la santé des riverains _____	121
14. PRINCIPES DE HAUTE QUALITE ENVIRONNEMENTALE _____	100	17.5.3. Evaluation des effets du bruit sur la santé des employés _____	121
14.1. Cible 1 : Relation harmonieuse de l'installation avec son environnement _____	100	17.6. Stockage de produits chimiques sur le site _____	122
14.2. Cible 2 : Choix des procédés et des produits de construction _____	101	17.6.1. Substances chimiques présentes sur le site de la File Biologique _____	122
14.3. Cible 3 : Chantier à faibles nuisances _____	101	17.6.2. Mesures vis-à-vis des produits chimiques _____	122
14.4. Cible 4 : Gestion optimisée de l'énergie _____	101	17.7. Agents microbiologiques dans les eaux hors rejet _____	123
14.5. Cible 5 : Gestion optimisée de l'eau _____	102	17.7.1. Légionellose _____	123
14.6. Cible 6 : Gestion optimisée des déchets d'activité _____	102	17.7.2. Préconisations _____	123
14.7. Cible 7 : Gestion optimisée de l'entretien et de la maintenance _____	102	17.8. Les micropolluants pathogènes dans les eaux usées et les boues _____	124
14.8. Cibles 8 à 14 _____	102	17.8.1. Identification des dangers liés aux micropolluants pathogènes dans l'eau _____	124
15. MESURES D'ATTENUATIONS ET DE COMPENSATION DES EFFETS DU PROJET EN PHASE TRAVAUX _____	103	17.8.2. Evaluation des relations doses/réponses _____	125
15.1. Protection du sol, du sous-sol et des eaux souterraines _____	103	17.8.3. Evaluation de l'exposition humaine _____	125
15.2. Protection de la faune, de la flore et du milieu naturel _____	104	17.8.4. Cyanophycées _____	126
15.3. Gestion des déchets _____	104	17.8.5. Virologie _____	126
15.4. Nuisances sonores _____	105	17.9. Les micropolluants pathogènes dans l'air _____	127
15.5. Mesures de réduction des nuisances liées au trafic _____	105	17.9.1. Préconisations pour les opérations de nettoyage et de maintenance _____	127
15.6. Mesures de réduction des impacts sur la qualité de l'air _____	105	17.9.2. Préconisations pour la ventilation _____	127
16. CALENDRIER DE MISE EN ŒUVRE DES MESURES COMPENSATOIRES _____	106	17.9.3. Etude Vigicell _____	128
17. SANTE _____	107	17.10. Conclusion sur l'impact sur la santé du projet de refonte de la File Biologique _____	129
17.1. Identification des sources de contamination préexistantes _____	107	ESTIMATION DU COUT DES MESURES D'ATTENUATIONS ET DE COMPENSATION DES EFFETS DU PROJET _____	130
17.1.1. Sources de contamination des eaux _____	107	COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE SDAGE _____	132
17.1.2. Sources de contamination de l'air _____	107	18. OBJECTIFS _____	133
17.1.3. Sources de contamination par le bruit _____	108	19. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES ORIENTATIONS FONDAMENTALES DU SDAGE _____	133
17.2. Exposition de la population _____	109	MOYENS DE SURVEILLANCE _____	136
17.2.1. Généralités _____	109	20. FIABILITE DES INSTALLATIONS _____	137
17.2.2. Populations sensibles _____	109	21. CONTINUITE DE SERVICE _____	137
17.2.3. Données épidémiologiques _____	110	22. OBLIGATIONS REGLEMENTAIRES _____	137
17.2.4. Activités agricoles _____	110	23. SURVEILLANCE GENERALE DES INSTALLATIONS _____	138
17.3. Généralités sur les agents potentiellement émis dans l'environnement _____	111	23.1. Transmission des données d'autosurveillance _____	138
17.4. Agents chimiques _____	111	23.2. Evaluation des quantités de sous-produits générées par les installations _____	138
17.4.1. Milieu sol _____	111	23.3. Suivi des consommations de réactifs et d'énergie _____	138

24. REMISE EN ETAT DU SITE APRES EXPLOITATION	139
ANALYSE DES METHODES UTILISEES POUR L'EVALUATION DES EFFETS DU PROJET	140
25. RECUEIL PREALABLE D'INFORMATION	141
25.1. Principaux documents consultés	141
25.2. Principaux organismes consultés	141
25.3. Principaux site internet consultés	141
26. METHODOLOGIE ET LIMITES METHODOLOGIQUES	142
26.1. Eaux superficielles	142
26.2. Eaux souterraines	143
26.3. Qualité des sols	143
26.4. Faune et flore	143
26.5. Paysage	143
26.6. Population et équipement	144
26.7. Santé publique	144
26.7.1. Qualité de l'air	144
26.7.2. Odeurs	144
26.7.3. Bruit	144

INDEX DES FIGURES

Figure 1 : Zone de collecte du SIAAP (Source : SIAAP, 2012)	12
Figure 2 : Synoptique des 2 filières eaux (Source : marché de la File Biologique)	14
Figure 3 : Schéma du process de traitement membranaire de la nouvelle File Biologique	15
Figure 4 : Schéma du process de la biofiltration de la nouvelle File Biologique	16
Figure 5 : Schéma du process de traitement des boues de la nouvelle File Biologique	17
Figure 6 : Localisation de la zone restituée et emprise du site actuelle	17
Figure 7 : Visualisation de l'implantation de la File Eau – horizon refonte File Biologique	18
Figure 8 : Simulation d'une vue aérienne des ouvrages de traitement membranaire	18
Figure 9 : Simulation d'une vue aérienne des ouvrages de biofiltration	19
Figure 10 : Implantation du futur poste de relèvement P5	19
Figure 11 : Schéma de la filière eau	19
Figure 12 : Schéma des futurs carneaux	20
Figure 13 : Schéma bloc des Biostyr®	20
Figure 14 : Schéma des bassins biologiques	22
Figure 15 : Représentation de l'alimentation des cuves membranes	22
Figure 16 : Plan de gestion des terres – Zone membranaire	27
Figure 17 : Détail de la végétalisation extensive mise en place sur les toitures des nouveaux ouvrages de la File Biologique (source : BioSAV)	29
Figure 18 : Détail de la végétalisation intensive mise en place sur les toitures des nouveaux ouvrages de la File Biologique (source : BioSAV)	30
Figure 19 : Plan de la gestion des eaux pluviales sur la zone du futur traitement membranaire (source : document BIOGEP : 42 GCV PLP M0000 13 1002-01)	32
Figure 20 : Plan de la gestion des eaux pluviales sur la zone du futur complément de biofiltration (source : document BIOGEP)	33
Figure 21 : Gestion des eaux pluviales sur le Campus	34
Figures 22 : Profils en long des concentrations en O ₂ , NH ₄ , NO ₂ , NO ₃ et PO ₄ avant et après refonte de la file biologique de SAV pour un débit de temps sec	41
Figures 23 : Profils en long des concentrations en O ₂ , NH ₄ , NO ₂ , NO ₃ et PO ₄ avant et après refonte de la file biologique de SAV pour un débit tous temps	42
Figures 24 : Profils en long des concentrations en O ₂ , NH ₄ , NO ₂ , NO ₃ et PO ₄ avant et après refonte de la file biologique de SAV pour le débit de référence	43
Figures 25 : Profils ponctuels des concentrations en O ₂ , NH ₄ , NO ₂ , NO ₃ et PO ₄ à Poissy avant et après refonte de la file biologique de SAV pour les années 2008 – 2009 – 2010 – 2011 – 2012	47
Figures 26 : Evolution des centiles 90 au fil de l'eau, en scenario a) favorable (2008) et b) défavorable (2011)	50

Figures 27 : Evolution des centiles 90 au fil de l'eau en scénario défavorable (2010) et b) favorable (2012)	51
Figure 28 : Vue de la File Biologique future depuis les coteaux avoisinants	55
Figure 29 : Illustration de la vue nocturne après la refonte	56
Figure 30 : Illustration de l'allée centrale après la refonte de la File Biologique	58
Figure 31 : Plan de circulation au niveau des nouvelles installations de la File Biologique	59
Figure 32 : Localisation des points de mesure (Source : étude Impédance, décembre 2012)	62
Figure 33 : Etat acoustique fin 2017, après achèvement des travaux de la refonte du prétraitement, de la File Biologique et du Campus avec 3 files membranaires (Source : étude Impédance, décembre 2012)	63
Figure 34 : Etat acoustique fin 2017, après achèvement des travaux de la refonte du prétraitement, de la File Biologique et du Campus (avec 3 files membranaires) et arrêt des bassins biologiques (Source : étude Impédance, décembre 2012)	63
Figure 35 : Impact acoustique de la seule File Biologique projeté (ici avec 3 files membranaires) (Source : étude Impédance, décembre 2012)	64
Figure 36 : Cartographie de l'évolution prévisionnelle des niveaux de bruit modélisés à l'horizon refonte globale du site de Seine Aval (source : Impédance, décembre 2012)	64
Figure 37 : STEP d'Achères – Vue 3D du site et alentours	68
Figure 38 : Paramètres des sources d'émission - mode normal	69
Figure 39 : Paramètres des sources d'émission - mode dégradé	69
Figure 40 : Rose des vents de l'année 2004 à Achères- Condition F2	69
Figure 41 : Iso-concentrations d'odeurs en mode normal au percentile 98	70
Figure 42 : Iso-concentrations d'odeurs en mode dégradé au percentile 98	70
Figure 43 : Iso-concentrations d'odeurs en mode normal au percentile 99,5	70
Figure 44 : Iso-concentrations d'odeurs en mode dégradé au percentile 99,5	70
Figure 45 : Répartition des émissions de gaz à effet de serre des files membranes	73
Figure 46 : Diagramme des émissions de gaz à effet de serre des files membranes	73
Figure 47 : Répartition des émissions de gaz à effet de serre des files biofiltration	73
Figure 48 : Diagramme des émissions de gaz à effet de serre des files biofiltration	73
Figure 49 : Diagramme des émissions de gaz à effet de serre des files de l'actuelle post-dénitrification	74
Figure 50 : Diagramme des émissions de gaz à effet de serre des files nitrification/post-dénitrification (NIT/DENIT)	74
Figure 51 : Diagramme des émissions de gaz à effet de serre des infrastructures (du gros œuvre) des 4 files	74
Figure 52 : Bilan carbone de l'exploitation des installations mise en œuvre pour le projet par année (tCO ₂ /an)	75

Figure 53 : Bilan carbone de l'exploitation des installations mise en œuvre pour le projet par année (tC/an) _____	75	Figure 83 : Carte des concentrations en mercaptans _____	116
Figure 54 : Bilan carbone global (infrastructure et exploitation) des installations mise en œuvre pour le projet par année (t CO ₂ /an) _____	75	Figure 84 : Carte des concentrations en composés soufrés réduits totaux _____	117
Figure 55 : Bilan carbone global (infrastructure et exploitation) des installations mise en œuvre pour le projet par année (t C./an) _____	75	Figure 85 : Carte des concentrations en chlore résiduel _____	117
Figure 56 : Emprise terrassée en zone membranaire pour laquelle un rabattement est nécessaire ____	78	Figure 86 : Carte des concentrations en COV totaux _____	117
Figure 57 : Emprise terrassée en zone biofiltration pour laquelle un rabattement est nécessaire ____	78	Figure 87 : Carte des concentrations en ammoniac _____	117
Figure 58 : Modélisation du rabattement de nappe à l'objectif 18.5m NGF projeté sur le plan aérien de la future zone membranaire _____	79	Figure 88 : Carte des concentrations en ammoniac _____	118
Figure 59 : Modélisation du rabattement de nappe à l'objectif 18.5m NGF projeté sur le plan aérien de la future zone biofiltration _____	79	Figure 89 : Carte des concentrations en aldéhydes et cétones _____	118
Figure 60 : Implantation des puits de pompage en limite de fouille de la zone membranaire _____	80	Figure 90 : Carte des concentrations en unité d'odeurs _____	118
Figure 61 : Profil de rabattement de nappe Nord-Ouest/Sud-Est sur la zone membranaire _____	81	Figure 91 : Carte des concentrations en hydrogène sulfuré _____	118
Figure 62 : Profil de rabattement de nappe Sud-Ouest/Nord-Est sur la zone membranaire _____	81	Figure 92 : Carte des concentrations en mercaptans _____	119
Figure 63 : Profil de rabattement de nappe Nord-Ouest/Sud-Est sur la zone biofiltration _____	82	Figure 93 : Carte des concentrations en composés soufrés réduits totaux _____	119
Figure 64 : Profil de rabattement de nappe Sud-Ouest/Nord-Est sur la zone biofiltration _____	82	Figure 94 : Carte des concentrations en chlore résiduel _____	119
Figure 65 : Détail des unités arrêtées et des travaux de raccordements durant la phase 1 _____	84	Figure 95 : Carte des concentrations en COV totaux _____	119
Figure 66 : Détail des unités arrêtées et des travaux de raccordements durant la phase 2 _____	84	Figure 96 : Carte des concentrations en ammoniac _____	120
Figure 67 : Détail des unités arrêtées et des travaux de raccordements durant la phase 3 _____	85	Figure 97 : Carte des concentrations en ammoniac _____	120
Figure 68 : Détail des unités arrêtées et des travaux de raccordements durant la phase 4 _____	85	Figure 98 : Carte des concentrations en aldéhydes et cétones _____	120
Figure 69 : Programme détaillé des chômages planifiés 2014-2016 _____	86	Figure 99 : Illustration du seuil de coupure des membranes _____	126
Figure 70 : Schéma global des raccordements de la File Biologique _____	88		
Figure 71 : Modalités de suivi de déchets selon leur nature (Source : SOGED) _____	92		
Figure 72 : Surveillance des bruits de chantier – Localisation des emplacements de mesurages (Source : Impédance, septembre 2012) _____	93		
Figure 73 : Alignements de haute tige entre les bassins de biofiltres et le bâtiment Sud _____	97		
Figure 74 : Aménagements paysagers au niveau de la zone membranaire _____	97		
Figure 75 : Aménagements pour une « usine paysage intégrée dans l'environnement » _____	98		
Figure 76 : Système de tri sélectif des déchets de chantier _____	101		
Figure 77 : Sensibilité écologique et espèces remarquables observées _____	104		
Figure 78 : Localisation des stations fixes du réseau Airparif _____	107		
Figure 79 : Localisation des zones sensibles à proximité du secteur d'étude _____	110		
Figure 80 : Implantation des sondages effectués lors de la campagne de février 2012 _____	111		
Figure 81 : Carte des concentrations en unité d'odeurs _____	116		
Figure 82 : Carte des concentrations en hydrogène sulfuré _____	116		

INDEX DES TABLEAUX

Tableau 1 : Comparaison du bilan carbone exploitation de la solution de base et de la variante _____	14	Tableau 28 : VLE et VME pour le H ₂ S, les mercaptans et le NH ₃ (Source : INRS) _____	67
Tableau 2 : Bilans de masse de boues de la File Biologique _____	23	Tableau 29 : Limite de concentration d'H ₂ S à respecter et valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP) (Source : PFD File Biologique) _____	68
Tableau 3 : Liste et quantité des produits chimiques présents sur la File Biologique (Source : dossier ICPE de la File Biologique) _____	28	Tableau 30 : Valeurs en polluants maximales dans les locaux (Source : PFD File Biologique) _____	68
Tableau 4 : Description de la gestion des eaux pluviales par zone pour les futurs ouvrages de la File Biologique _____	31	Tableau 31 : Récapitulatif des chômages liés aux raccordements _____	87
Tableau 5 : Surfaces d'interception des eaux pluviales pour les futurs ouvrages du Campus _____	31	Tableau 32 : Niveaux d'émergence sonores admissibles en Zones d'Emergences Réglementées _____	99
Tableau 6 : Prescriptions réglementaires en valeurs journalières de Seine Aval jusqu'au débit de référence à compter du 31/12/2011 _____	36	Tableau 33 : Principaux éléments descriptifs des deux stations de mesure _____	107
Tableau 7 : Prescriptions réglementaires en valeurs annuelles de Seine Aval jusqu'au débit de référence à compter du 31/12/2011 _____	36	Tableau 34 : Moyennes annuelles 2010 en NO ₂ et PM ₁₀ mesurées à Argenteuil et Cergy-Pontoise _____	108
Tableau 8 : Prescriptions sollicitées en valeurs journalières de Seine Aval à l'horizon de la refonte de la File Biologique _____	37	Tableau 35 : Informations générales sur les campagnes de mesures de qualité de l'air _____	108
Tableau 9 : Prescriptions sollicitées en valeurs annuelles de Seine Aval à l'horizon de la refonte de la File Biologique _____	37	Tableau 36 : Evolution de la population et distance moyenne par rapport aux nouvelles installations de la File Biologique _____	109
Tableau 10 : concentrations retenues pour qualifier la Seine à Maisons-Laffitte _____	38	Tableau 37 : Liste des lieux et des populations considérés comme sensibles _____	109
Tableau 11 : concentrations retenues pour qualifier l'Oise à Conflans-Ste-Honorine _____	38	Tableau 38 : Liste des lieux sensibles à proximité de la File Bio _____	109
Tableau 12 : Concentrations retenues pour la qualification du rejet de Seine Aval à l'horizon actuel _____	39	Tableau 39 : Odeurs et désodorisation dans l'environnement (Source : « analyse des sources de COV et examen des pollutions odorantes », P Le LOIREC et al) _____	112
Tableau 13 : Concentrations retenues pour la qualification du rejet de Seine Aval à l'horizon Refonte de la File Biologique _____	39	Tableau 40 : Valeurs admises en H ₂ S, mercaptans et ammoniac sur les lieux de travail (INRS) _____	112
Tableau 14 : Concentrations caractérisant le rejet de SAV à l'horizon futur _____	40	Tableau 41 : Valeurs limites d'exposition professionnelles _____	113
Tableau 15 : Les trois scenarii de débits à SAV _____	40	Tableau 42 : Caractéristiques des sources d'émissions _____	115
Tableau 16 : Moyennes, médianes et centiles 90 des valeurs modélisées par ProSe et mesurées par la DDP du SIAAP et du SNS de 2008 à 2011 _____	45	Tableau 43 : Concentrations maximales (moyenne annuelle et percentile 98) en limite de propriété et sur l'usine _____	121
Tableau 17 : Seuils des classes de qualité définis selon l'arrêté du 25 janvier 2010 _____	48	Tableau 44 : Limites d'exposition professionnelle _____	121
Tableau 18 : Centiles 90 calculés pour toutes les années étudiés aux horizons futur et actuel _____	49	Tableau 45 : Inventaire des pathogènes véhiculés par l'eau et transmis par voie orale et évaluation du risque qu'ils représentent (Source : Etude d'impact globale Refonte du site Seiner Aval) _____	124
Tableau 19 : Centiles 90 corrigés pour le PO ₄ aux points de contrôles de Conflans, Poissy et Triel _____	51	Tableau 46 : Liste des paramètres biologiques surveillées par l'étude Vigicell (gauche : nom / milieu : méthode de quantification / droite : unités) _____	128
Tableau 20 : Centiles 90 calculés pour le Ptot aux points de contrôles de Conflans, Poissy et Triel _____	52	Tableau 47 : Objectifs du SDAGE concernant l'assainissement des collectivités _____	135
Tableau 21 : Niveaux sonores admissibles en Zones d'Emergences Réglementées _____	61		
Tableau 22 : Emergences maximales admissibles à respecter en limite de site _____	61		
Tableau 23 : Emergences maximales admissibles à garantir en ZER _____	61		
Tableau 24 : Evaluation des contributions sonores des nouvelles installations _____	62		
Tableau 25 : Niveaux sonores calculés en Zone Biofiltration _____	65		
Tableau 26 : Niveaux sonores calculés en Zone Poste de relèvement P5 _____	65		
Tableau 27 : Niveaux sonores calculés en Zone Traitement Membranaire _____	66		

ABREVIATIONS

AII :	Tranche Achères II	PPR :	Plan de Prévention des Risques
AIII :	Tranche Achères III	ProSe :	Logiciel de simulation de l'hydrodynamique, du transport et du fonctionnement biogéochimique dans un réseau hydrographique
AIV :	Tranche Achères IV	RCO :	Réseau de Contrôle Opérationnel
AS :	Tranche Achères S	RCS :	Réseau de Contrôle et de Surveillance
BRGM :	Bureau des Ressources Géologiques et Minières	RSDE :	Action de Recherche et de Réduction des Rejets de Substances Dangereuses dans les Eaux
DDP :	Direction Développement et Prospective	RUTP :	Rejets Urbains par Temps de Pluie
DERU:	Directive sur les Eaux Résiduaires Urbaines	SAM :	STEP Seine Amont
DJA :	Dose Journalière Admissible	SAV:	STEP Seine Aval.
DLE:	Dossier Loi sur l'Eau.	SDAGE :	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
DRIEE:	Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Energie	SDRIF :	Schéma Directeur de la Région Ile-de-France
DSE:	Direction Santé et Environnement	SEC :	STEP Seine Centre
EI :	Eau Industrielle	SEG :	STEP Seine Grésillons
EP :	Eau Potable	SEQ :	Système d'Evaluation de la Qualité
IBD :	Indice Biologique Diatomées	SEVESO :	Directive européenne demandant aux Etats et aux entreprises d'identifier les risques associés à certaines activités industrielles dangereuses et de prendre les mesures nécessaires pour y faire face (directive 96/82/CE, appelée SEVESO 2)
IBGA :	Indice Biologique Global Adapté	SIAAP :	Syndicat Interdépartemental pour l'Assainissement de la Région Parisienne.
ICPE:	Installations Classées Pour l'Environnement.	SNS :	Service de Navigation de la Seine
IPR :	Indice Poisson Rivière	SPE :	Service de Police de l'Eau
ISDI :	Installation de Stockage de Déchets Inertes	SYPROS :	Système de Prévision des Odeurs du SIAAP
MEFM :	Masses d'Eau Fortement Modifiées	STEP :	STation d'EPuration des eaux usées
MS :	Matière Sèche	UPEI :	Unité de Production des Eaux et Irrigations
MAV :	STEP Marne Aval	UPBD :	Unité de Production de Boues Déshydratées
NQE :	Normes de Qualité Environnementale	VDSS :	Valeurs de Définition de Sources-Sol
NQE-MA :	Normes de Qualité Environnementale en concentration moyenne annuelle	VCI :	Valeurs de Constat d'Impact
NQE-CMA :	Normes de Qualité Environnementale en concentration maximale admissible	ZER :	Zone d'Emergence Réglementée
ODES :	Réseau de mesures de l'oxygène dissous	ZNIEFF :	Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique
ONEMA :	Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques		
PHEC :	Plus Hautes Eaux Connues		
PIREN :	Programme Interdisciplinaire de Recherche sur l'ENvironnement de la Seine groupement de recherche dont l'objectif est de développer, à partir de mesures de terrain et de modélisations, une vision d'ensemble du fonctionnement du système formé par le réseau hydrographique de la Seine, son bassin versant et la société humaine qui l'investit.		
PLU :	Plan Local d'Urbanisme		
PNAR :	Plan National d'Action contre les pollutions des milieux aquatiques par les micropolluants		

PRESENTATION, DESCRIPTION ET JUSTIFICATION DU PROJET

1. LES RAISONS DE LA REFONTE

1.1. La Refonte de Seine Aval

Le Syndicat Interdépartemental pour l'Assainissement de l'Agglomération Parisienne (S.I.A.A.P) assure le transport et le traitement des eaux usées des départements de Paris, des Hauts de Seine, de la Seine Saint-Denis, et du Val de Marne, ainsi que près de 180 communes limitrophes, situées dans le Val d'Oise, l'Essonne, les Yvelines et la Seine et Marne, souvent regroupées en syndicats intercommunaux d'assainissement, liés au SIAAP par voie de convention.

Il a pris en charge la totalité des ouvrages de transport et d'épuration construits et exploités pour l'assainissement de la région parisienne avec comme tâche d'intervenir et d'exploiter l'existant. C'est le Maître d'Ouvrage de la refonte de l'usine d'épuration de « Seine Aval ».

Dans le cadre de ses missions, le SIAAP dispose de six stations d'épuration réparties de l'amont à l'aval de Paris: Seine Amont (94), Marne Aval (93), Seine Morée (93), Seine Centre (92), Seine Aval (78), Seine Grésillons (78).

Le schéma directeur d'assainissement de la zone centrale d'Ile de France dit « Scénario C », a défini les grandes lignes de la programmation du SIAAP entre 2007 et 2021. Il a été concrétisé par un contrat de bassin avec l'Agence de l'Eau Seine Normandie et la Région Ile-de-France. Ce schéma concerne la zone centrale d'Ile-de-France, c'est-à-dire l'ensemble de la zone de collecte des effluents reçus sur les stations d'épuration du SIAAP dont il a défini les grandes lignes de la programmation de travaux sur la période 2007-2021.

Cette programmation est marquée par trois grandes échéances :

- **2011** : Horizon DERU (Directive Européenne sur les Eaux résiduaires Urbaines (91/271/CEE)) lié au classement de la Seine en zone sensible à l'eutrophisation et donc à l'atteinte du rendement annuel en azote global (70%) et en phosphore total (80%).
- **2021** : Horizon DCE (Directive Cadre Européenne sur l'Eau (2000/60/CE)) lié à l'atteinte du bon potentiel écologique ainsi que du bon potentiel global de la Seine, pour les masses d'eaux concernées
- **2027** : Horizon DCE (Directive Cadre Européenne sur l'Eau (2000/60/CE)) lié à l'atteinte du bon état chimique de la Seine, pour les masses d'eau concernées.

Pour la zone de collecte du SIAAP, les grandes lignes de la programmation portent notamment sur :

- une capacité épuratoire compatible avec les volumes journaliers collectés par temps sec à l'horizon 2015, à savoir 2 827 000 m³/j dont 10 % de réserve en cas de chômage d'une tranche ;
- les moyens de minimiser l'impact sur le milieu naturel des rejets d'eaux résiduaires urbaines pour la pluie dite « 16 mm » (d'une durée de 4 heures, représentant une lame d'eau uniforme de 16 mm de hauteur sur tous les bassins versants de la zone unitaire du SIAAP et dont la période de retour, est comprise entre 9 et 12 mois) à l'échelle de la zone centrale de l'assainissement de l'agglomération parisienne ;

- l'optimisation technico-économique des moyens épuratoires de l'usine Seine Amont et la refonte des usines Marne Aval et Seine Aval. La refonte de Seine Aval passe par la poursuite de la décentralisation de l'épuration, afin de soulager la station, dont le débit moyen de tout temps confondu devrait être limité à 1 450 000 m³/j à l'horizon 2015 après les mises en service des nouvelles usines : Seine Grésillons 2 et Seine Morée. La refonte de Seine aval devant répondre à la demande de maîtrise des nuisances locales et mieux maîtriser l'impact des rejets sur la Seine.

L'usine de dépollution des eaux usées est une pièce maîtresse sur la carte de l'assainissement de l'agglomération parisienne. Avec une capacité de traitement aujourd'hui de 2 300 000 m³ d'effluents par jour, elle est la plus grande station d'épuration du Syndicat en même temps que la plus ancienne. Sorties de terre en 1940, les premières tranches construites sur la Plaine d'Achères se sont vues complétées au fil des décennies par de nouveaux équipements et de nouvelles unités, répondant ainsi à la nécessité d'absorber l'augmentation des flux entrants liée principalement à l'accroissement de la population et à la prise en charge des eaux pluviales.

L'usine Seine Aval doit aujourd'hui faire appel à de nouvelles technologies d'épuration pour améliorer la qualité de son traitement et permettre d'atteindre les objectifs DCE cités ci-dessus. Elle doit également évoluer pour répondre aux légitimes attentes de ses riverains, en termes de réduction des nuisances, en recourant à des équipements compacts, couverts et entièrement désodorisés.

Depuis fin 2012, l'usine est conforme à la Directive Eaux Résiduaires Urbaines (DERU), jusqu'au débit maximum de 2 300 000 m³ /j fixé comme débit de référence par le Service de la Navigation de la Seine (débit dépassé 5% du temps).

Le prétraitement actuel (ouvrage d'entrée de l'eau sur le site de Seine Aval) manque de fiabilité et d'ergonomie et représente une source importante de nuisances olfactives potentielles. Les travaux sont en cours pour une mise en service partielle en 2015 et complète en 2017.

Le projet de refonte du prétraitement de l'usine d'épuration de Seine Aval constitue la première étape de la Refonte globale du site.

Le projet sur la File biologique est la deuxième phase de la Refonte et répond aux objectifs suivants :

- conformité, à terme, aux objectifs de la DCE, avec mise en place d'un process adapté,
- intégration du site dans son environnement et dans une démarche de développement durable,
- prise en compte et intégration de l'homme dans son environnement de travail,
- limitation des coûts de fonctionnement, tout en maîtrisant l'investissement à réaliser
- renouvellement des installations, du fait de l'obsolescence des équipements.

Elle sera suivie par une Refonte de la filière de traitement des boues (et dans un premier temps par la modernisation de l'unité de Production Biogaz qui se déroulera sur la période 2014-2025)

1.2. Présentation des différents scénarii pour la refonte de la File Biologique

Sur la base d'un cahier des charges reprenant les exigences du projet Refonte, le SIAAP a lancé, en janvier 2010, une consultation des Entreprises suivant la procédure « conception-réalisation ». Deux groupements d'entreprises en réponse, et 3 offres pour la nouvelle File Biologique ont été remises.

Chacune de ces offres devait s'inscrire dans le cadre de la refonte globale de l'usine de Seine Aval et ainsi être en mesure de fournir une qualité de dépollution conforme aux réglementations européennes, respectant notamment les critères de la DCE sur le bon état écologique du milieu récepteur.

La filière eau devait être mixte, avec une partie biofiltration et une autre membranaire, pour profiter au maximum des installations existantes et pour diversifier le traitement de l'eau. La filière boues devait être elle aussi évolutive, de façon à ce que toutes les boues produites soient traitées au fur et à mesure de l'évolution de la file eau.

Les solutions devaient également inclure un traitement à la source et une élimination de toutes nuisances potentielles, tant olfactives que sonores ou visuelles mais aussi une démarche H.Q.E aboutie qui favorise un écobilan optimal pour une exploitation économique et écologique du site et enfin un traitement architectural compact et soigné, permettant une recomposition paysagère du site.

1.2.1. Groupement BIWATER – Offre de base

La filière biofiltration proposée par le Groupement BIWATER était composée :

- d'une filière eau comprenant les 18 cellules Biostyr de Post Dénitritification existantes, transformées en cellules de Pré Dénitritification, plus 52 nouvelles cellules Biosources organisées en 2 batteries, pour un volume de 24 570 m³ et admettant un débit maximum en entrée de prédénitritification de 42,25 m³/s ;
- d'une filière boue avec 2 bassins de stockage des eaux sales de 2175 m³ chacun, 2 décanteurs lamellaires DellSources® avec injection de réactifs, pour une concentration des boues épaissies finale de 70 g/l ;
- la désodorisation est assurée par deux unités physico-chimiques, avec pour les biofiltres 2 files de 3 tours pour un débit par file de 65 000 m³/h, et pour les boues 1 file de 3 tours de 25 000 m³/h ;

La filière membranaire proposée disposait quant à elle :

- d'une filière eau de 4 bassins biologiques d'un volume total de 186 000 m³. La séparation biologique se ferait sur un total de 960 cassettes réparties en 4 unités de 12 bassins ;
- d'une filière boue avec la centrifugation des boues primaires, pour une concentration avant épauissement de 12 g/l, effectuée sur les 6+1 centrifugeuses existantes, pour une concentration des boues épaissies finale de 70 g/l, et celle des boues biologiques épaissies sur 4+1 tambours d'égouttage, pour une concentration des boues épaissies finale de 60 g/l ;
- d'une filière air avec une désodorisation physico-chimique du bâtiment de dégrillage/tamissage des boues sur 2 files de 4 tours traitant 80 000 m³/h par file, et une désodorisation biologique sur les bassins biologiques et les membranes sur 4 biofiltres traitant 110 000 m³/h par file ;
- 33 000 m³/j d'eau industrielle seraient produits par les membranes. La désinfection prévue serait effectuée par ultraviolets et secourue par de l'eau de Javel commune à la désodorisation ;

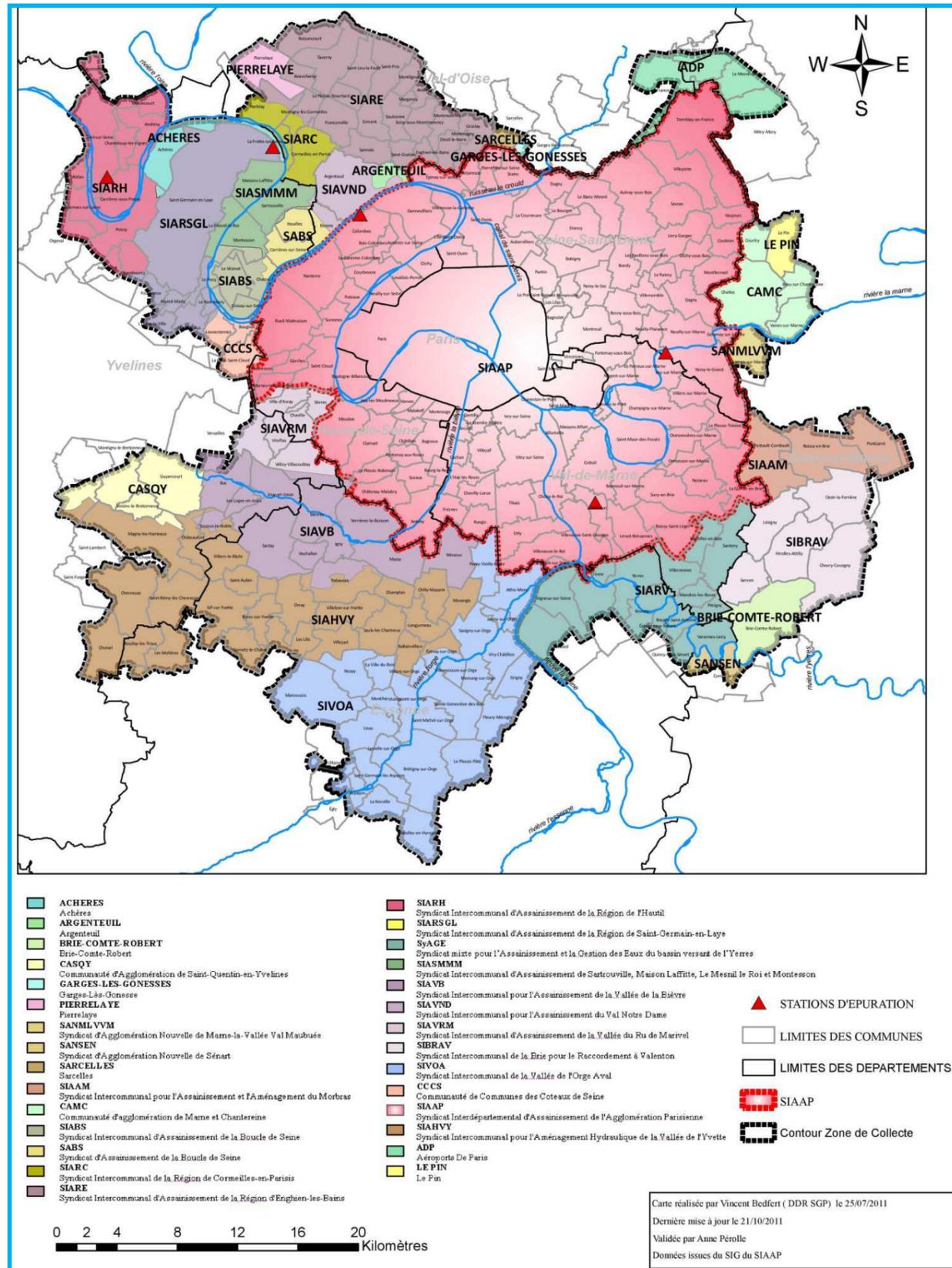


Figure 1 : Zone de collecte du SIAAP (Source : SIAAP, 2012)

Concernant la qualité du rejet global, les garanties attendues respectaient les exigences du cahier des charges de la consultation.

1.2.2. Groupement BIOSAV – Offre de base

La filière biofiltration proposée par le Groupement BIOSAV était composée :

- d'une filière eau comprenant les 18 cellules Biostyr de Post Dénitrification existantes, transformées en cellules de Pré Dénitrification, plus 36 nouvelles cellules Biostyr organisées en 2 batteries, pour un volume de 32 700 m³ et admettant un débit maximum en entrée de prédénitrification de 31,2 m³/s ;
- d'une filière boue avec 4 bassins de stockage des eaux sales de 1800 m³ chacun, la réutilisation des épaisseurs existant et leur mise en commun avec les boues flottées en provenance des unités de nitrification et de post dénitrification, plus la création de 2+1 Multiflo et de 2+1 centrifugeuses, pour une concentration des boues épaissies finale de 60 g/l ;
- la désodorisation était assurée par une unité physico-chimique de 1+1 files pour un débit par file de 110 000 m³/h ;

La filière membranaire proposée disposait quant à elle :

- d'une filière eau de 9 bassins biologiques d'un volume total de 177 000 m³. La séparation biologique se ferait sur un total de 462 cassettes (ZENIN ou PURON) réparties en 3 unités de 14 cuves ;
- d'une filière boue avec la centrifugation des boues primaires, pour une concentration avant épaissement de 15 g/l, effectuée sur les 3 des centrifugeuses existantes, pour une concentration des boues épaissies finale de 60 g/l, et celle des boues biologiques épaissies sur 4+1 tambours d'égouttage, pour une concentration des boues épaissies finale de 60 g/l ;
- d'une filière air avec une désodorisation sur charbon actif du poste de pompage P5, en 2+1 files, avec un débit de 11 000 m³/h et une désodorisation physico-chimique de la filière membranaire sur 1+1 files de 3 tours traitant 94 800 m³/h par file ;
- 30 000 m³/j d'eau industrielle seraient produits par les membranes. La désinfection prévue serait effectuée par de l'eau de Javel (stockage commun à la désodorisation mais 2+1 pompes doseuses propres à l'eau industrielle) ;

Concernant la qualité du rejet global, les garanties attendues respectaient les exigences du cahier des charges de la consultation.

1.2.3. Groupement BIOSAV – Variante

Le groupement BIOSAV a également produit une variante de son offre de base, moins onéreuse en frais d'exploitation et en investissement. Certaines unités sont davantage réemployées :

- la filière membranaire a une file eau en moins (6 bassins au lieu de 9) : cela permet d'économiser de la place, sans forcément réduire la production d'eau industrielle. En effet, pour maintenir les volumes, la taille de la cuve de Javel commune à la désodorisation et à la désinfection de l'eau industrielle est augmentée ;
- la filière air de la file membranaire est également réduite : on passe à 4+1 files sur une désodorisation sur charbon actif, pour un débit de 11 875 m³/h par file. C'est beaucoup moins que la solution de base, mais les besoins en traitement de l'air sont également moindres, et le SIAAP préconise l'emploi de procédés biologiques de désodorisation lorsque cela est possible ;
- la file eau de la filière biologique a été un peu agrandie : on est passé de 36 nouvelles cellules Biostyr à 40, toujours réparties en 2 batteries, ce qui permet d'augmenter le débit pointe en entrée de biofiltration à 47 m³/s ;
- la file boue de la filière biologique a été adaptée en conséquence avec 4+1 centrifugeuses. Cependant, la concentration des boues épaissies passe à 55 g/l au lieu de 60g/l ;
- la désodorisation de la bile biologique elle aussi a été agrandie, à 118 000 m³/h par file.

1.3. Raisons du choix du projet de Refonte de la File Biologique

La solution de base du groupement BIWATER s'avère bien plus coûteuse que les deux autres offres, notamment dans sa partie Génie Civil, en raison du peu de réutilisation des unités existantes. De plus, cette solution coûte également plus chère à l'exploitation. Elle consomme plus d'électricité et de réactifs, et occasionne plus de dépenses pour l'évacuation des sous-produits.

La solution de base du groupement BIOSAV est moins coûteuse que celle du groupement BIWATER, en investissement comme en exploitation. De plus, cette solution emploie de l'eau de Javel pour désinfecter l'eau produite par les membranes, ce qui a un effet rémanent bénéfique pour la qualité de l'eau produite, et chaque bâtiment dispose de sa propre désodorisation. Enfin, les conditions de fonctionnement couvrent toutes les tranches de volume en moyenne et pour le percentile 95, avec et sans tranche de chômage intégrant les retours en tête des jus traités comptabilisés en NO₃.

La solution retenue est la variante du groupement BIOSAV. Elle offre les mêmes garanties concernant les objectifs de rejet que l'offre de base BIOSAV. La variante dispose d'une file membranaire de moins. Cela permet de réduire l'emprise du projet, mais aussi le coût des équipements. Cependant, le volume d'eau industrielle produit par jour est le même pour la variante et l'offre de base BIOSAV, et la possibilité d'installer une autre file dans le futur est conservée. La variante mutualise le traitement des boues des 2 filières puisque toutes les boues produites au niveau de la prédénitrification et de la zone membranaire, ainsi que les refus de tamisage de la filière membranaire sont traités dans le même atelier. De toutes les solutions proposées, c'est aussi la moins coûteuse et la plus modulable, tout en offrant les mêmes garanties concernant les objectifs de rejet que les autres propositions.

De plus, une comparaison pour le volet exploitation du bilan carbone de la solution variante retenue pour le présent projet a été faite avec la solution de base. Cette comparaison est présentée dans le tableau suivant. Elle montre un gain de la solution variante au regard de la solution de base d'environ 5 500 tCO₂eq/an.

Postes	Solution retenue (variante) (t CO ₂ équiv./an)	Solution écartée (solution de base) (t CO ₂ équiv./an)
Files membrane	11 656	17 316
Files Biofiltration	6 352	6 602
Files DERU existantes	394	365
Files NIT/DENIT existantes	13 675	13 386
Total	32 076	37 668

Tableau 1 : Comparaison du bilan carbone exploitation de la solution de base et de la variante

1.4. La Refonte de la File Biologique

1.4.1. Description de la nouvelle filière de traitement de l'eau

Le schéma suivant renseigne sur le nouveau visage des deux filières de traitement des eaux une fois le projet de Refonte de la File Biologique mené à son terme :

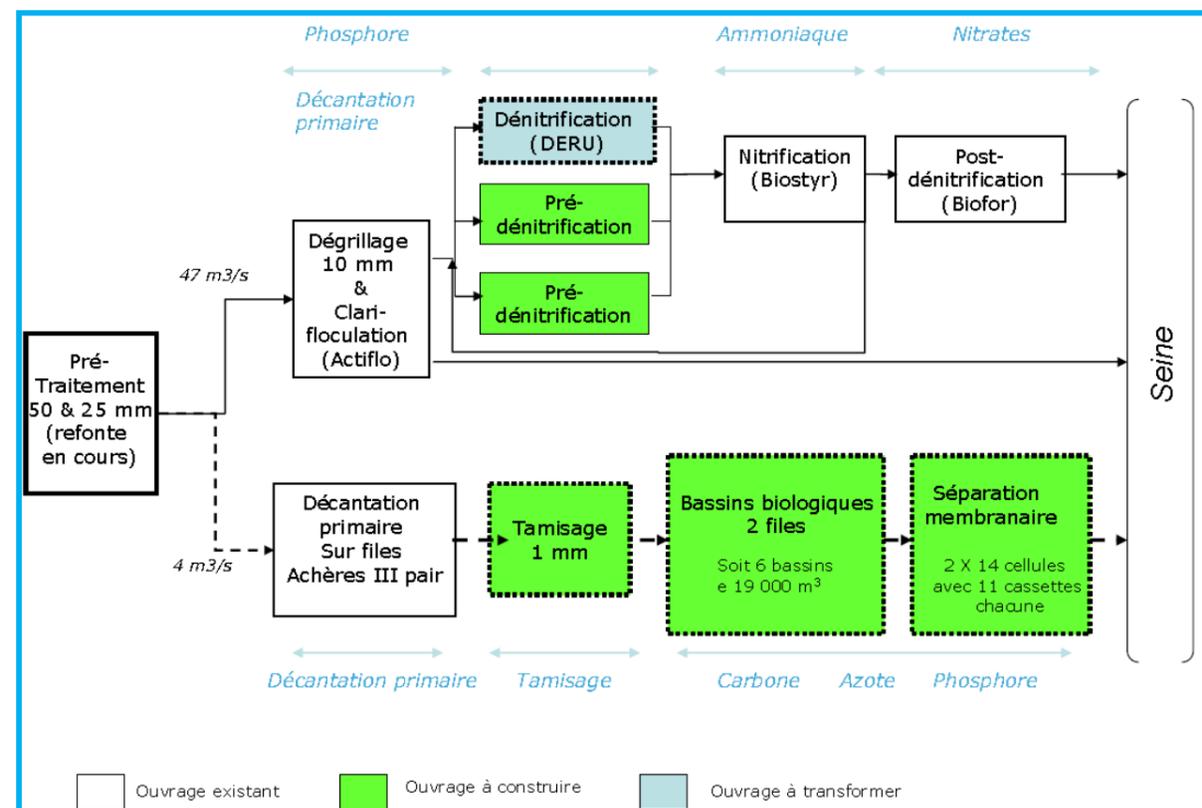


Figure 2 : Synoptique des 2 filières eaux (Source : marché de la File Biologique)

1.4.2. La file membranaire

1.4.2.1. Le poste de pompage P5

L'eau prétraitée et décantée sur la file Achères III pair arrivera par gravité au pied du poste de pompage P5 nouvellement créé. Le débit du poste de pompage est de 4 m³/s au maximum. Les équipements de relevage sont composés de 4 + 1 pompes. Le génie civil du poste est conçu afin de pouvoir anticiper l'évolution des files de biologie membranaire à une 3^{ème} ligne supplémentaire, soit un débit global de 6 m³/s.

1.4.2.2. Le tamisage

L'eau décantée arrive directement sur 12 tamis à 1 mm avec des mailles rondes. En effet, les mailles rondes ne laissent pas passer les éléments allongés comme les fibres, qui sont susceptibles de colmater les membranes.

1.4.2.3. Le traitement biologique

Deux files de traitement seront réalisées afin d'assurer la sûreté de l'exploitation. Chaque file sera composée de deux zones distinctes :

- d'un ouvrage d'activation biologique (boue activée concentrée) compartimentée en zones anaérobies, anoxiques et aérobies de manière à assurer l'élimination biologique du carbone, de l'azote et partiellement du phosphore. L'introduction de réactif chimique permettra la co-précipitation des phosphates de façon à obtenir la qualité d'eau requise par rapport à ce paramètre.
- d'une zone membranaire, où la séparation entre la boue activée et l'eau traitée sera réalisée par des membranes.

Les membranes permettront de filtrer l'effluent : elles sont en fibres creuses immergées de filtration externe/interne en structure renforcée, ce qui leur confère une très grande résistance mécanique. Des cycles d'entretien avec aération cyclique rétrolavage et lavage avec réactifs (de maintenance ou de régénération) sont prévus.

Le seuil de coupures des membranes choisies pour les futures unités de la File Biologique sera de 0,1 micron.

1.4.2.4. Production d'eau industrielle

La refonte de Seine aval, notamment de la File Biologique, comprend aussi la réalisation d'unité de production d'eau industrielle à partir de l'eau épurée issue de la future unité de traitement membranaire.

Les eaux traitées par la filière membranaire seront réutilisées au maximum pour la satisfaction des besoins en eau industrielle du site. Un traitement complémentaire de désinfection des eaux, à l'aide d'eau de javel, sera mis en place pour garantir la qualité bactériologique des eaux issues du traitement membranaire. Cette réutilisation permet de diminuer la consommation d'eau potable du site.

Les principaux postes de réutilisation sont :

- le lavage des sols,
- le lavage des équipements en enceintes fermées (tamis, centrifugeuses...),
- le rinçage des différentes fosses et ouvrages (transfert des boues),
- la dilution des réactifs (polymères, chlorure ferrique,...),
- le refroidissement des turbos compresseurs de production d'air de la biologie.

La réutilisation de l'eau industrielle se fera conformément à la réglementation en vigueur (arrêté du 2 aout 2010, qui définit les conditions d'utilisation d'eaux usées traitées pour l'irrigation gravitaire et localisée. En revanche le code de l'environnement ne prévoit pas d'encadrement spécifique pour les autres utilisations telles que le lavage des sols ou des voiries. Néanmoins, ces utilisations peuvent être acceptées sur autorisation.¹

Un dossier de demande de ré-use du perméat chloré sera présenté aux autorités compétentes une fois que les études d'exécution sur le poste de production d'eau industrielle seront finalisées.

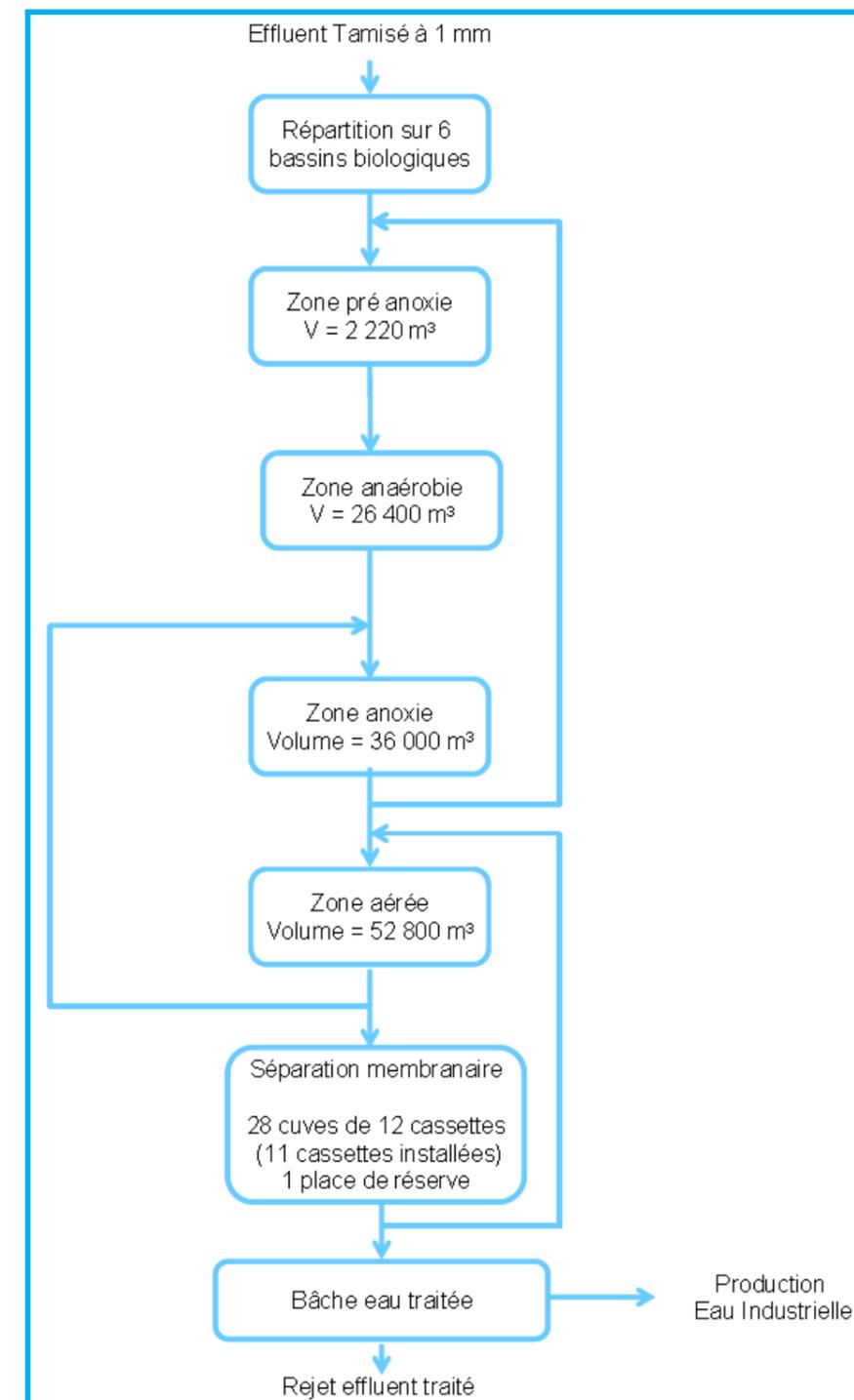


Figure 3 : Schéma du process de traitement membranaire de la nouvelle File Biologique

¹ Voir également « Station d'épuration des eaux usées –Prévention des risques biologiques » INRS – ED 6152 – avril 2013

1.4.3. La filière biofiltration

Les procédés de biofiltration sont généralement aérobies; cela signifie que l'action métabolique des microorganismes dépend d'un apport en oxygène. Le filtre peut être alimenté en oxygène directement par insufflation d'air (cas général), ou indirectement par l'oxygène contenu dans les nitrates présents dans l'eau nitrifiée recirculée (cas présent de la pré-dénitrification).

1.4.3.1. Le procédé Biostyr

Le procédé Biostyr assure l'épuration biologique des eaux usées par passage en flux ascendant des eaux à traiter à travers un matériau granulaire de faible densité appelé biostyrène, qui est colonisé par une biomasse fixée. Ce matériau, de par sa faible densité et sa surface spécifique importante, permet de travailler avec des charges volumiques très importantes donc de réaliser des ouvrages très compacts, et sa faible granulométrie garantit une filtration efficace.

1.4.3.2. La pré-dénitrification

Afin de valoriser au mieux le potentiel de carbone présent dans les eaux à traiter et réduire les consommations de réactifs, une première étape biologique de pré dénitrification sera réalisée par un recyclage partiel des eaux nitrifiées. Cette solution permet en outre de rentabiliser l'énergie électrique consommée pour fournir l'oxygène nécessaire à l'étape de nitrification, en utilisant cet oxygène pour éliminer la pollution carbonée.

Les derniers biofiltres de type Biostyr à avoir été construits seront reconfigurés en biofiltres de pré-dénitrification (alors qu'ils sont actuellement utilisés en Biostyr de post-dénitrification) et complétés par de nouvelles batteries construites dans la même zone, permettant d'utiliser au mieux le carbone disponible. Des réseaux permettant ce nouveau type d'alimentation et les recirculations requises seront à prévoir. Les biofiltres existants n'ont besoin de presque aucun aménagement pour être opérationnels : ils verront leur débit d'alimentation baisser de $16\text{m}^3/\text{s}$ à $10,4\text{ m}^3/\text{s}$, et l'unité sera alimentée par pompage par le poste de relèvement d'eau décantée et d'eau nitrifiée.

1.4.3.3. Le trajet de l'effluent dans la file biofiltration

Les eaux seront amenées par un canal et seront filtrées sur les cellules Biostyr de prédénitrification (18 biostyr existants mis en service en 2011, reconvertis en Biostyr de prédénitrification et 40 autres nouvelles cellules Biostyr de prédénitrification), puis envoyées sur les unités mises en service en 2007 : d'abord vers la nitrification (84 cellules Biostyr existants) puis sur la post-dénitrification (12 cellules Biofor), et enfin rejetées en Seine par le canal C5.

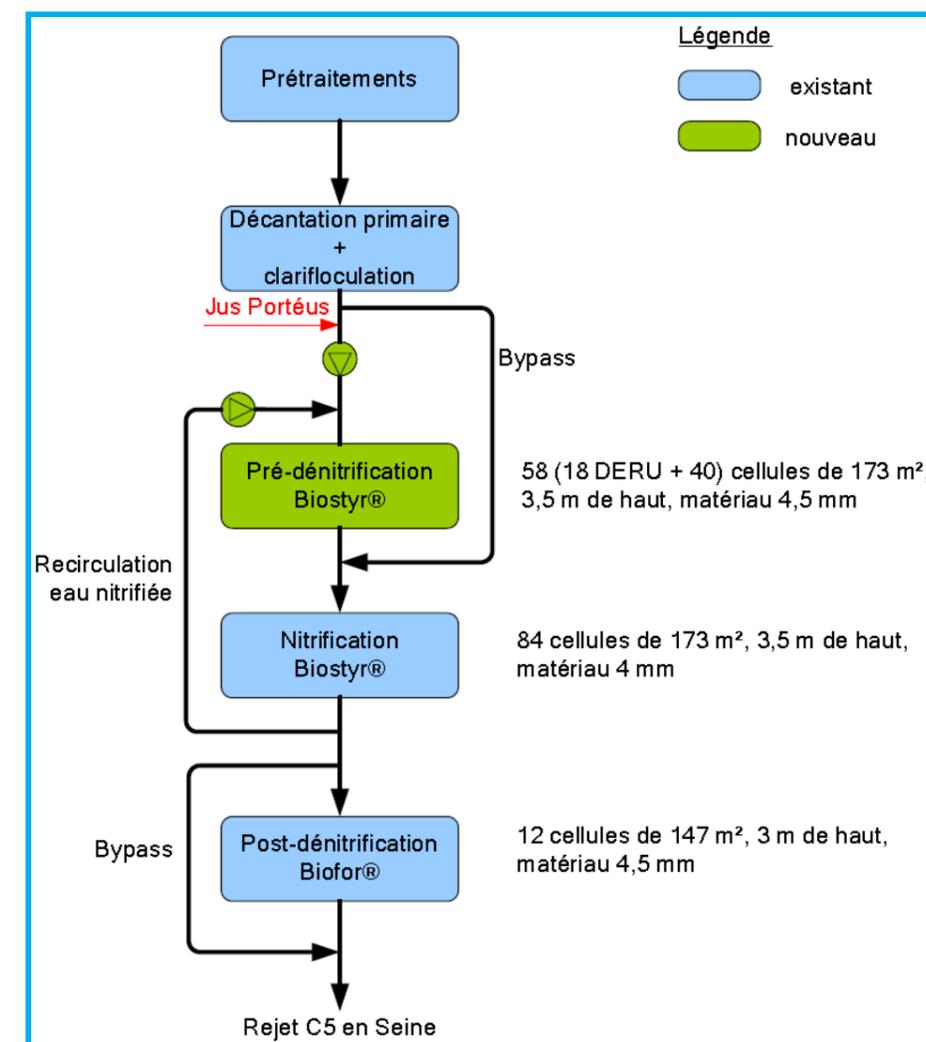


Figure 4 : Schéma du processus de la biofiltration de la nouvelle File Biologique

1.4.4. Le traitement des boues biologiques de la biofiltration

Les eaux sales de lavage des Biostyr sont traitées sur des épaisseurs de type Multiflo, qui combinent en une seule unité, les étapes de coagulation, floculation et décantation lamellaire à contre-courant. 3 nouveaux ouvrages Multiflo seront construits pour effectuer un pré-épaississement lamellaire (deux Multiflo sont déjà en place pour traiter les eaux sales des dernières unités de Biostyr construites à ce jour). Les boues des nouvelles batteries de pré-dénitrification sont mélangées aux boues biologiques de la file membranaire et épaissies sur un nouvel atelier de centrifugation avant d'être envoyées vers la digestion.

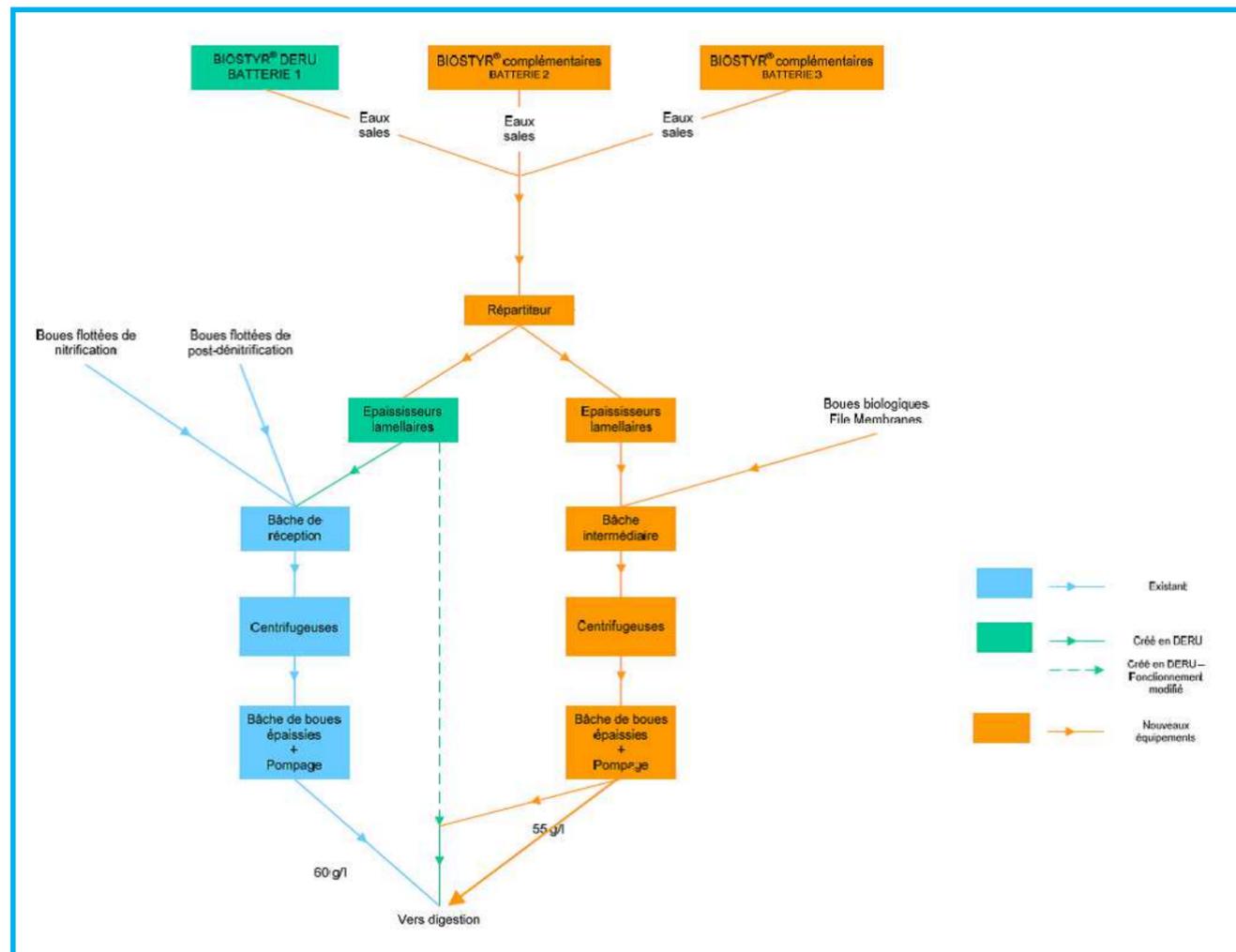


Figure 5 : Schéma du processus de traitement des boues de la nouvelle File Biologique

1.4.5. Les nouvelles unités de désodorisation

Dans le cadre du schéma directeur de la Refonte de l'usine Seine Aval, le SIAAP a affiché sa volonté de tendre vers une démarche « zéro nuisances ». Cet engagement se traduit par le respect en limite de propriété des prescriptions suivantes :

- $5 \text{ uO}_E/\text{m}^3$, au percentile 98 (c'est-à-dire à moins de 175h/an),
- $10 \text{ uO}_E/\text{m}^3$ au percentile 99 (c'est-à-dire moins de 87 h/an).

Trois nouvelles unités de désodorisation sont prévues pour accompagner les nouvelles installations de la File Biologique.

Les nouveaux bâtiments du « complément de Biofiltration » seront pourvus d'une désodorisation physico-chimique avec trois tours de lavage. La technique repose sur le principe du lavage chimique de l'air vicié dans une ou plusieurs tours installées en série. Les molécules odorantes sont transférées de la phase gazeuse à la phase aqueuse.

La désodorisation de la zone membranaire et du poste de pompage sera assurée par des désodorisations par absorption sur filtres à charbon actif en grain.

1.5. Démarche de conception

1.5.1. Le site d'implantation

Les activités de traitement des eaux et des boues constituent actuellement deux usines séparées distantes de 4 km sur la plaine d'Achères. La refonte de Seine Aval va permettre le regroupement de ces activités sur un seul et même site, libérant par la même 300 ha dans la partie ouest du site, devant être restitués à la ville de Paris, qui en est propriétaire.



Figure 6 : Localisation de la zone restituée et emprise du site actuelle

L'emprise conservée par le SIAAP pour la future usine Seine Aval post-Refonte globale couvre une superficie totale d'environ 600 hectares. Elle est constituée d'une zone de transition paysagère, périmètre extérieur de l'usine, et d'une zone opérationnelle où se concentrent les activités d'épuration et dont le périmètre sera clôturé.

1.5.2. La zone de transition paysagère

La zone de transition paysagère est un espace intermédiaire prévu autour de l'enceinte du futur site. Il n'accueillera aucun dispositif de traitement hormis d'éventuelles liaisons hydrauliques enterrées et leurs ouvrages de visite et d'exploitation.

Toutefois, il est dédié aux besoins de l'usine, et constitue ainsi une réserve foncière potentielle secondaire et complémentaire de celle disponible dans la zone opérationnelle. A ce titre, la zone de transition paysagère accueille les infrastructures fonctionnelles (autres que les unités process) et complémentaires dédiés aux besoins du site.

Il s'agit en particulier :

- de la maison de l'environnement/maison des associations ;
- du port fluvial ;
- des parkings ;
- de la zone dédiée aux cantonnements des entreprises extérieures ;
- du poste de pompage existant des eaux destinées à l'irrigation (station Pétunia) ;
- d'installations de météorologie (existants).

La zone de transition paysagère a également pour vocation d'être un espace accessible au public. Elle permet d'accéder aux espaces publics existants : jardin de Paris, espace paysager Albert Marquet, jardin de Fromainville, chemin de halage. Elle est desservie par la route centrale et le contournement Nord de la zone opérationnelle, les bacs existants de traversée de la Seine et des liaisons douces piétons-cyclistes.

1.5.3. La zone opérationnelle

L'ensemble des installations de traitement des eaux et des boues et les activités connexes (administration, locaux, sociaux, ateliers, etc.) seront, à terme, circonscrits au sein de cette entité unique et clôturée pour des raisons de sécurité liées au classement SEVESO de l'usine. Des axes visuels paysagers transversaux permettront de mettre en relation visuellement la forêt avec les berges de Seine.

Les unités du projet de Refonte de la File Biologique s'inséreront dans la zone opérationnelle de Seine Aval.

L'implantation proposée s'inscrit dans la continuité de l'usine actuelle et est un optimum entre les besoins de l'exploitation, le coût d'investissement et les contraintes d'intégration architecturale et paysagère de cette nouvelle usine pour ne faire qu'une seule unité.

Les bâtiments de la zone membranaire et de la biofiltration se situent sur des terrains actuellement en friche, au sud de l'actuelle Nitrification. La biofiltration se trouvera entre le Traitement des Jus et l'actuelle Post-Dénitrification DERU et le bâtiment des membranes se trouvera à l'ouest du Traitement des Jus.



Figure 7 : Visualisation de l'implantation de la File Eau – horizon refonte File Biologique



Figure 8 : Simulation d'une vue aérienne des ouvrages de traitement membranaire



Figure 9 : Simulation d'une vue aérienne des ouvrages de biofiltration

Le poste de relèvement des effluents vers la filière membranaire, dit P5, sera situé en face d'Achères III.



Figure 10 : Implantation du futur poste de relèvement P5

1.6. Caractéristiques techniques de la solution retenue

1.6.1. Filière eau

Le schéma de principe de la filière eaux est présenté ci-après.

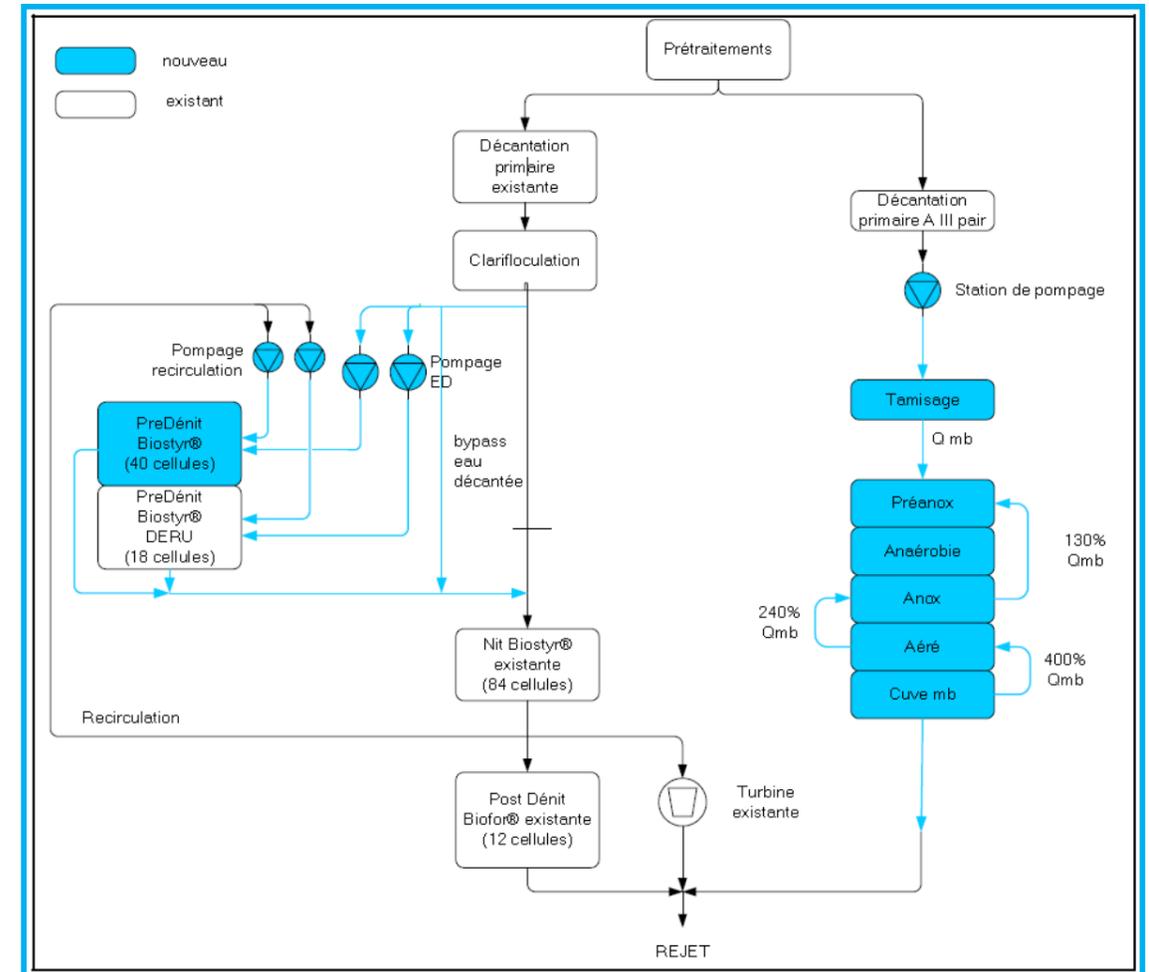


Figure 11 : Schéma de la filière eau

1.6.1.1. Biofiltration

1.6.1.1.1. Carneaux d'alimentation et de sortie

L'eau décantée est acheminée depuis la clarifloculation via le carneau d'alimentation de l'unité de Biostyr® nitrification existante, jusqu'à un point à partir duquel le flux est dévié vers la pré-dénitrification. Deux nouveaux carneaux parallèles (un d'alimentation, un de sortie) sont prévus pour relier la Pré-dénitrification.

Le carneau de sortie des batteries de pré-dénitrification rejoint le carneau de liaison existant entre la clarifloculation et la Nitrification dans la même zone que le départ du carneau d'alimentation (voir extrait de plan ci-dessus). Le carneau d'alimentation est dimensionné pour un débit hydraulique maximal de 31,2 m³/s.

Le carneau de sortie est dimensionné pour un débit hydraulique maximal de 47,2 m³/s.

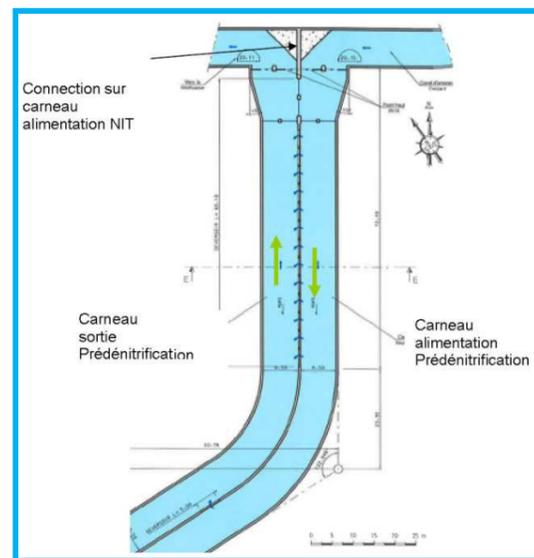


Figure 12 : Schéma des futurs carnaux

L'ex--carneau d'alimentation de la batterie « DERU », laquelle passe d'une utilisation en post-dénitrification à une utilisation en pré-dénitrification, continue d'acheminer une partie de l'eau nitrifiée vers les 3 batteries de pré-dénitrification et devient le « carneau d'eau nitrifiée ».

1.6.1.1.2. Retours en tête

L'effluent issu de l'unité de traitement des jus de Portéous, est très chargé en nitrates (environ 6 T/j de nitrates). Une canalisation provenant de l'unité de traitement des jus est raccordée sur le carneau d'alimentation des batteries de pré-dénitrification en amont des postes de pompage.

Les retours du traitement des boues (centrats de centrifugeuses et surverse des nouveaux épaisseurs lamellaires) et des postes toutes eaux sont renvoyés en tête de l'étape de pré-dénitrification. Un raccordement de cette tuyauterie de retour est ainsi prévu au niveau du carneau d'alimentation en amont de la première station de pompage.

1.6.1.1.3. Les stations de pompage

La pré-dénitrification doit en permanence être alimentée par un débit minimal d'eau nitrifiée pour éviter le passage des filtres en anaérobie. Chacune des 3 batteries de pré-dénitrification est alimentée par un poste de pompage d'eau décantée et un poste de pompage d'eau nitrifiée recirculée depuis la nitrification. Cette installation permet de maîtriser la répartition des deux débits sur chaque batterie.

1.6.1.1.3.1. Postes de pompage d'eau décantée

Le relevage de l'eau décantée est assuré par un poste de pompage dédié par batterie, chacun comptant 5 pompes en tube, plus une en secours. Chaque poste de pompage est compartimenté en 2 pour permettre le

curage par moitié et éviter ainsi l'arrêt total d'une batterie en cas de curage. Chaque sous-bâche est isolable au moyen de vannes murales hydrauliques et deatardeaux.

1.6.1.1.3.2. Postes de pompage d'eau nitrifiée

Comme pour l'eau décantée, le relevage de l'eau nitrifiée est assuré par un poste de pompage dédié par batterie, chacun comptant 3 pompes en tube, plus une en secours. Hormis cela, le poste de pompage de l'eau nitrifiée est strictement identique à celui de l'eau décantée.

1.6.1.1.4. Les nouvelles unités de Biostyr

Afin de réaliser l'étape de Pré-dénitrification, la batterie de post-dénitrification construite dans le cadre du marché DERU sera convertie en pré-dénitrification. A cela seront ajoutées 2 batteries complémentaires de Biostyr®. Les nouvelles batteries de pré-dénitrification comportent chacune 20 biofiltres. Chaque batterie est dimensionnée de telle sorte que le non fonctionnement d'une cellule ne remette pas en cause les objectifs de qualité d'eau (1 cellule en lavage + 1 en maintenance). Différents comptages se trouvent à de nombreux endroits de la filière biofiltration, pour faire un bilan complet des débits transitant dans la filière.

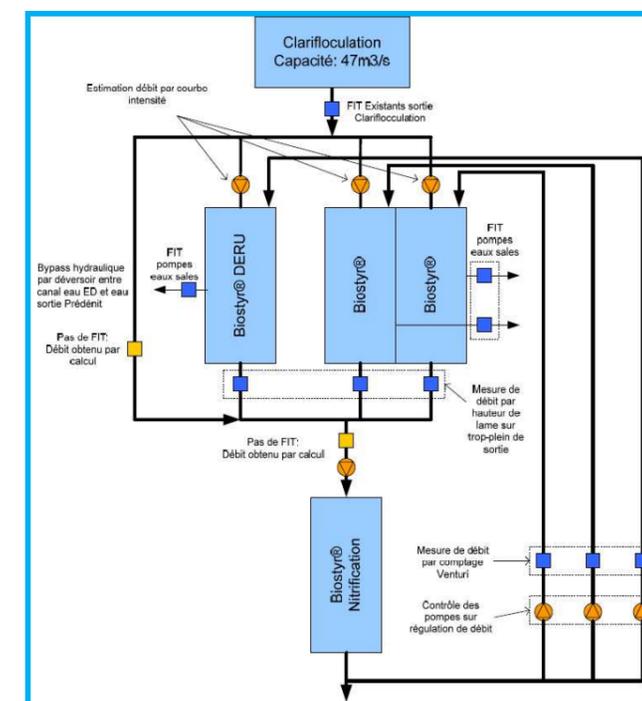


Figure 13 : Schéma bloc des Biostyr®

Lors de cette étape, une partie des nitrates est consommée par les bactéries pour l'assimilation du carbone, ce qui permet une diminution des besoins en méthanol sur l'étape de post-dénitrification qui va suivre.

1.6.1.2. Membranes

1.6.1.2.1. Arrivée des eaux

Le poste de relèvement vers la filière membranaire sera alimenté par un mélange d'eau prétraitée par bypass partiel de la décantation primaire AIII pair et d'eau décantée depuis la sortie des décanteurs primaires de la tranche biologique Achères III pair existante par un ouvrage d'interception au niveau des carneaux de sortie de décanteurs primaires qui sera à construire.

Ce mélange d'eaux permet d'obtenir un effluent non carencé en entrée des bassins biologiques de la filière membranaire.

L'ouvrage d'interception comportera également un déversoir pour amener les eaux décantées vers le canal de by-pass existant de la tranche Achères III pair en cas d'arrêt de la station de pompage, pour éviter tout débordement au niveau des décanteurs existants. Le calage du déversoir permettra d'écrêter cette montée de plan d'eau le temps de fermer complètement l'alimentation des décanteurs primaires.

1.6.1.2.2. Station de pompage

Le poste de relèvement est une unité autonome qui comporte :

- une tuyauterie d'amenée,
- un poste de pompage mettant en œuvre des pompes submersibles au nombre de 5 (dont une en secours),
- une cheminée de mise en charge,
- une tuyauterie de liaison vers le tunnel via le puits P5,
- un local électrique dédié,
- une unité de désodorisation sur charbon actif.

Pour faciliter la maintenance et l'exploitation, le poste de pompage est divisé en 2 demi-bâches isolables comportant 2 et 3 pompes submersibles. En amont des demi-bâches de pompage, une première zone de tranquillisation est mise en œuvre et dans chacune des bâches, une cloison tranquillisatrice est mise en place.

1.6.1.2.3. Tamisage

La filtration est effectuée à travers des orifices de 1 mm. À la sortie du puits P1, l'eau décantée rentre dans un canal de répartition vers les tamis. Le canal d'alimentation des tamis est muni d'orifices noyés. Ces derniers permettent de répartir le débit à travers tous les orifices et donc vers tous les tamis. Chaque tamis est isolable par batardeau, et par une vanne murale motorisée elle-même isolable par batardeau à l'amont

Les refus sont repris depuis chaque tamis par 1 pompe. Les eaux arrivant sur les tamis ont déjà subi les traitements suivants :

- Dégrillage 50 mm
- Dégrillage 25 mm
- Dessablage – dégraissage
- Décantation primaire en partie

Ce qui fait que les matières piégées dans les tamis sont de petite taille et plus ou moins diluées. Les refus sont donc mélangés avec les boues biologiques. Une bâche de stockage des refus est prévue. Elle est compartimentée en deux, pour des raisons de fiabilité. Chaque demi-bâche est équipée d'un hydroéjecteur, d'une pompe dilacératrice et d'une pompe d'extraction.

1.6.1.2.4. Principe de fonctionnement des membranes

La cinématique de traitement biologique se passe en plusieurs étapes, parfois contradictoires du point de vue des produits et des réactifs. Le processus se base sur deux types de bactéries. Les unes éliminent le carbone et ont besoin de substrat carboné organique (la DBO) pour croître. Les autres, beaucoup plus exigeantes en oxygène dissout, consomment ou nitrifient (sous forme de nitrates NO₃) l'azote organique.

L'azote, dans les eaux usées brutes, se présente essentiellement sous forme organique et ammoniacale globalisée sous la forme N-NTK (azote Kjeldhal). L'azote organique est surtout associé aux matières en suspension et s'ammonifie au cours du traitement. Au cours du traitement, l'azote organique et ammoniacal est soit absorbé par les bactéries pour leur synthèse, soit nitrifié (sous forme de nitrates NO₃).

La nitrification se fait par des bactéries autotrophes selon le procédé suivant :



Pour la population bactérienne nitrifiante, le carbone nécessaire est inorganique : c'est le CO₂ de l'air, la DBO peut être considérée comme un "poison". Ces bactéries se reproduisent lentement et donnent donc lieu à une faible production de boues. La température de l'effluent a une incidence directe et forte sur la nitrification.

Or, les bactéries du carbone et nitrifiantes (respectivement hétérotrophes et autotrophes) doivent cohabiter dans la zone aérée des bassins biologiques puisque c'est le lieu de l'élimination du carbone et de la nitrification. Pour cela, il faut que ces populations séjournent suffisamment longtemps dans les bassins biologiques.

La nitrification requiert beaucoup d'oxygène et n'a lieu qu'une fois terminée l'élimination de la pollution carbonée. Ainsi, lorsque la concentration en DBO₅ descend en dessous du seuil de 60 mg/l suite à l'action des bactéries hétérotrophes, les bactéries autotrophes assurant la nitrification peuvent alors entrer en jeu car elles ne subissent plus la compétition des bactéries hétérotrophes vis-à-vis de l'oxygène disponible.

La transformation des nitrates présents en azote gazeux est effectuée par des bactéries dénitrifiantes. Elles sont hétérotrophes (elles ont donc besoin de DBO pour être actives) et anoxiques (actives en l'absence d'oxygène libre). Elles utilisent en fait l'oxygène des nitrates.



La dénitrification peut être réalisée :

- soit conjointement à la nitrification et l'élimination du carbone ; c'est le principe de l'aération séquentielle : il sera donc nécessaire de procéder à des séquences d'aération et de non-aération, la DBO utilisée par les bactéries dénitrifiantes sera puisée dans les réserves bactériennes, c'est le mécanisme « endogène » et ces cinétiques « endogènes » sont lentes, car la source de carbone est plus difficilement métabolisable ;
- soit séparément de la nitrification et de l'élimination du carbone ; c'est le cas des zones anoxie et aérée : la DBO utilisée pour la dénitrification sera celle de l'eau brute, ce qui place cette zone d'anoxie en tête de bassin, la recirculation des nitrates formés se fait de la zone aérée vers la zone anoxie, ce que l'on appelle la recirculation de la liqueur mixte et les cinétiques de dénitrification en zone d'anoxie sont plus rapides que les cinétiques « endogène » car la source de carbone est plus facilement métabolisable.

1.6.1.2.5. Bassins biologiques

Une canalisation en sortie du bâtiment de prétraitements, permet d'alimenter l'ouvrage de répartition, qui alimente lui-même les deux files de traitement. Les bassins biologiques sont déclinés en 2 blocs de 3 bassins chacune. Les bassins se divisent en 4 zones chacun : pré-anoxie, anaérobie, anoxie, aérée. Chaque bassin est isolable par vannes murales, doublées de batardeaux.

Le brassage des zones pré-anoxie et anaérobie est assuré par des agitateurs immergés (1 par zone pré-anoxie, 4 doubles agitateurs par zone anaérobie). Chaque zone anoxie est équipée de 3 pompes (2 en service + 1 en secours) en tubes, munies de variateur de fréquence afin de permettre la recirculation des liqueurs mixtes vers la zone pré-anoxie. L'aération est assurée par des turbocompresseurs associés à des diffuseurs de fines bulles (2 + 1 turbocompresseurs pour 3 bassins biologiques). L'énergie libérée par l'aération continue de cette zone assure également les fonctions de brassage. La recirculation des liqueurs mixtes depuis la zone aérée à la zone anoxie se fait grâce à 3 pompes.

Une injection de chlorure ferrique en 2 points permet d'effectuer une déphosphatation physico-chimique. L'une se fait au niveau de la zone anaérobie, l'autre au niveau de la zone aérée, grâce à 2 pompes par bassins.

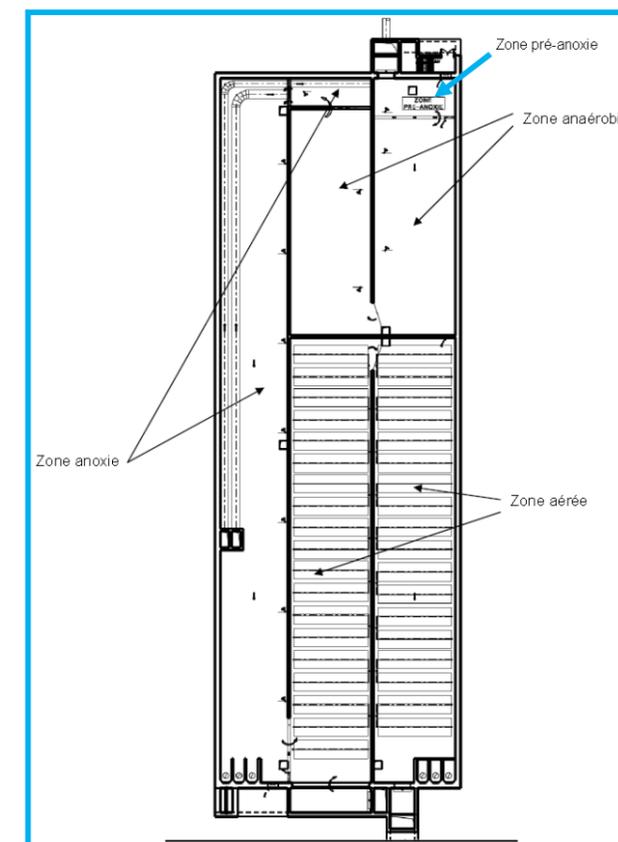


Figure 14 : Schéma des bassins biologiques

1.6.1.2.6. Filtration membranaire

Le réacteur à membranes est composé de 28 cuves séparées, indépendantes des bassins biologiques. Ces 28 cuves sont réparties en deux bâtiments comportant chacun 14 réacteurs membranaires. Ils sont alimentés par pompage à débit variable depuis un canal d'alimentation en équilibre hydraulique avec les bassins biologiques.

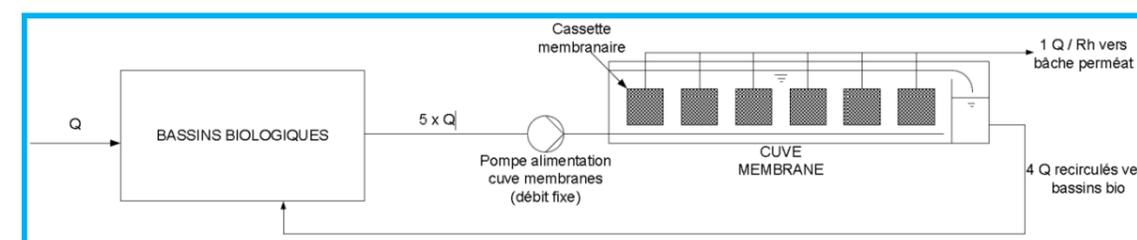


Figure 15 : Représentation de l'alimentation des cuves membranes

Le système de filtration membranaire retenu comporte des membranes installées en cuves séparées complètement indépendantes des bassins biologiques. Ce qui permet de vidanger complètement la cuve membrane pour inspection des membranes, sans intervention au niveau du bassin biologique, le traitement se poursuivant sur les autres files, et aussi de nettoyer de façon exceptionnelle l'ensemble des cassettes d'une file sans manutention particulière, en utilisant la cuve membrane comme cuve de nettoyage.

Deux files de cassettes en parallèle sont installées par cuve membranes. La première file comporte 5 cassettes et la seconde file comporte 6 cassettes, ce qui laisse la possibilité de rajouter une cassette en cas de non atteinte de la filtrabilité souhaitée.

Les modules sont immergés dans la biomasse. L'air de secouage est de type « grosses bulles » et a pour effet d'éviter le collage de la boue sur les fibres. Les modules membranaires sont regroupés au sein d'un châssis appelé cassette. Chaque cassette possède une extraction de l'eau traitée et une arrivée d'air de secouage. La recirculation de la boue contenue dans les cuves membranes part en surverse des cuves membranes et retourne dans la zone aérée des bassins biologiques.

1.6.1.2.7. Production d'eau industrielle

A la sortie des membranes, l'eau traitée est désinfectée et peut être réutilisée en lieu et place de l'eau industrielle sur le site de Seine Aval dans son ensemble pour :

- le lavage des sols ;
- le lavage des équipements en enceintes fermées (tamis, centrifugeuses...) ;
- le rinçage des différentes fosses et ouvrages ;
- la dilution des réactifs (polymères, chlorure ferrique,...) ;
- le refroidissement des turbos compresseurs de production d'air de la biologie

L'alimentation se fait grâce à 4 pompes de 630 m³/h (dont 1 en secours installée), et 2 pompes de 280 m³/h (dont 1 en secours installée) et à des ballons de maintien de pression au refoulement des pompes.

1.6.2. Filière boues

Voici le bilan de masse des boues de la future File Biologique. :

CAS DE CHARGE		Q moyen Charge moy. T moyenne	2 300 000m ³ /j Charge 95%ile 16°C	2 300 000m ³ /j Charge maxi 16°C
Entrée SAV	Q (m ³ /j)	1250000	2300000	2 300 000
	MES (T/j)	317,2	700	1 125
Filière Biofiltres	Q (m ³ /j)	1 050 000	2 000 000	2 000 000
	MES (T/j)	266,4	608,7	978,3
Filière Membranes	Q (m ³ /j)	200 000	300 000	300 000
	MES (T/j)	50,7	91,3	146,7

Tableau 2 : Bilans de masse de boues de la File Biologique

1.6.2.1. Biofiltration

Dans la filière Biofiltration, les boues biologiques sont produites à chaque étape du traitement : pré-dénitrification (eaux sales des batteries de Biostyr[®] complémentaires et de la batterie de Biostyr[®] construite en DERU), nitrification (eaux sales des Biostyr[®] de nitrification existants) et post-dénitrification (eaux sales des Biofor[®] existants).

La filière proposée pour la pré-dénitrification est la suivante :

- répartition et épaissement lamellaire (en partie sur les Multiflo[®] construits en DERU et en partie sur 3 nouveaux Multiflo[®]),
- retour des surverses en tête de la pré-dénitrification,
- épaissement des boues issues des Multiflo[®] DERU correspondant à la quantité d'eaux sales produites par les biofiltres DERU sur l'atelier de nitrification existant, et le reste sur un nouvel atelier de centrifugation. Le nouvel atelier reçoit également les boues biologiques et les refus de tamisage de la filière membranaire,
- transfert des boues épaissies vers la digestion.

1.6.2.2. Membranes

Les boues biologiques extraites de la recirculation des cuves membranes sont transférées via une canalisation propre vers les centrifugeuses du complément de biofiltration. Il en est de même pour les refus de tamisage.

1.6.3. Filière air

1.6.3.1. Biofiltration

Toutes les reprises d'air pollué du bâtiment seront traitées en désodorisation par une unité de désodorisation physico-chimique, composée de 2 files de 3 tours, pour un débit global de 118 000 m³/h. Les ventilateurs de désodorisation sont installés chacun dans un local indépendant.

La désodorisation chimique de l'air vicié permet de traiter les composés responsables des nuisances olfactives générées lors des différentes étapes de traitement.

La technique repose sur le principe du lavage chimique de l'air vicié dans une ou plusieurs tours installées en série. Chaque tour met en œuvre un réactif capable de transformer par absorption chimique les composés odorants afin qu'ils aboutissent à des formes chimiquement stables et dénuées d'odeurs. Le type et le nombre de lavages, qui se succèdent, dépendent majoritairement des polluants dont l'élimination est recherchée.

Ici, trois tours par file sont utilisées, dans cet ordre :

- le lavage acide (à l'acide sulfurique, pH = 3) élimine l'ammoniac et les amines ;
- le lavage oxydant (eau de Javel, pH = 9) élimine l'hydrogène sulfuré, les sulfures organiques, les mercaptans, mais aussi l'ammoniac et les amines ;
- le lavage basique oxydant (soude, pH = 11) élimine les acides carboxyliques, les phénols, les mercaptans, l'hydrogène sulfuré.

1.6.3.2. Membranes et poste de pompage P5

Les désodorisations de la zone membrane et du poste de pompage P5 se font sur charbon actif. Les composés (polluants odorants par exemple) présents dans le fluide à filtrer se fixent sur un support solide (adsorbant) durant la phase de transfert fluide-solide. Le charbon actif est le support le plus courant et c'est celui qui sera utilisé. Ce traitement est le plus adéquat pour de telles tailles d'installations à débit relativement faible.

L'installation de la désodorisation de la zone membrane permet de traiter 41 350 m³/h d'air pollué. Elle comporte 4 filtres de 13 740 m³/h chacun. 3 filtres fonctionnent en parallèle, le quatrième étant un secours.

L'installation de la désodorisation du post de pompage P5 permet de traiter 21 200 m³/h d'air pollué. Elle comporte 3 filtres de 10 600 m³/h. Deux filtres fonctionnent en parallèle, le troisième étant en secours.

Ces filtres sont en PEHD résistant aux gaz viciés. Chaque filtre est alimenté par un ventilateur. L'air extrait circule à travers chaque filtre de charbon actif de bas en haut.

L'échange des polluants entre l'air et le charbon actif se fait au sein du charbon par mélange intime. Ce matériau spécifique catalyse l'oxydation des composés H₂S et mercaptans jusqu'aux sulfates et disulfures, y compris dans le cas d'air humide. Le charbon est supporté par des caillebotis plastique.

1.6.4. Le bruit

Avant de limiter les nuisances acoustiques, il faut déjà répertorier tous les équipements bruyants, qu'ils soient situés à l'intérieur ou à l'extérieur des bâtiments du projet File Bio. Sans constituer une liste exhaustive, les locaux concernés sont les suivants : locaux des compresseurs d'air, locaux de pompes (pompes perméat et de nettoyage des membranes, pompes à boues, pompes d'eau motrice, pompes de surverses des épaisseurs, pompes de surpression d'eau industrielle), les locaux CTA et la désodorisation.

De manière générale, le traitement acoustique des locaux techniques a consisté à opter pour un certain nombre de choix en termes d'équipements et d'aménagements limitant la dispersion du bruit vers l'extérieur tels que :

- minimiser le regroupement d'équipements bruyants en fonctionnement simultané ;
- regrouper les éléments bruyants en distinguant les zones avec les équipements bruyants et les locaux de vie ;
- placer les équipements les plus bruyants (au-delà de 80 dB) dans des loges individuelles avec un revêtement isophonique ;
- pour les équipements placés dans des locaux / loges isophoniques, les salles correspondantes ne seront pas équipées de fenêtre. Leur accès est prévu par des portes dont le caractère isophonique permet d'assurer un abaissement sonore suffisant pour chaque local ;
- recourir à un capotage individuel des équipements bruyants lorsque cela s'avère nécessaire. (pour illustration, les compresseurs d'air instrument en sont systématiquement pourvus permettant une atténuation de la pression sonore) ;
- mettre en place des équipements supplémentaires contribuant à la réduction du bruit tels que les silencieux et les pièges à sons pour les équipements très bruyants (turbocompresseurs, surpresseurs d'air, ventilateurs...). Pour les loges particulièrement bruyantes, le port d'équipement de protection sera rendu obligatoire.

1.6.5. Haute Qualité Environnementale

La démarche H.Q.E. fait partie intégrante du projet, tant pour ce qui concerne les travaux de construction que pour l'exploitation future du site.

Une Haute Qualité Environnementale des installations se conjugue avec l'objectif d'une exploitation économique et écologique de cette nouvelle unité de dépollution des eaux dont l'écobilan a été optimisé.

L'approche environnementale a été développée selon plusieurs axes majeurs :

- une relation harmonieuse de l'installation avec son environnement, « droit au calme, respect du niveau de bruit dit « très performant » : < 75 dB(A) en limite de chantier » (cible 1) ;
- le choix intégré des procédés et des produits de construction, « techniques, produits, matériaux : risque santé et environnement, en fabrication et sur chantier, » (cible 2). De manière générale, la priorité a été donnée à l'utilisation de matériaux recyclables, performants à faible impact écologique (béton, métal, verre, inox, ...) ;
- un « chantier à faibles nuisances » (ensemble de la cible 3), et notamment :
 - o l'optimisation poussée de la gestion des déchets, avec un tri de ces derniers, une réduction des déchets à la source, la mise en place de zones de stockage dédiées, la traçabilité des déchets ...
 - o la réduction des nuisances et des pollutions,
 - o le contrôle des ressources en eau et des consommations énergétiques (mise en place d'un système d'assainissement propre au chantier, aménagement de fosses de récupération béton, suivi des consommations, horloges et de programmeurs pour limiter respectivement les consommations en éclairage et en chauffage ...) ;
- une « consommation globale d'énergie » (cible 4) avec entre autres l'utilisation de moteurs à rendement élevés sur certains équipements, l'optimisation des processus pour économiser énergie et réactifs et le chauffage des différents locaux assuré par le raccordement au réseau de chaleur du site ;
- une gestion optimisée de l'eau, avec « restitution des eaux de pluie au milieu naturel » et éventuellement « utilisation de l'eau » (cible 5) passant par :
 - o la mise en place de toitures végétalisées sur les bâtiments de biofiltration, la dalle de couverture horizontale des canaux et le bâtiment prétraitement qui assureront la rétention de la majorité des eaux de pluie, hors événements exceptionnels (> 40 mm). Elles n'auront d'ailleurs pas besoin d'arrosage supplémentaire ;
 - o sur la zone membranaire, les eaux pluviales seront récupérées directement dans le process au niveau des bassins d'aération et des membranes, les eaux de toiture des autres bâtiments seront récupérées et envoyées vers le bassin d'infiltration prévu au Nord de la zone membranaire et les eaux de voiries seront récupérées et envoyées vers le bassin d'infiltration après traitement ou directement infiltrées via des noues pour les voiries à faible risque de pollution. La Figure 19 illustre la gestion optimisée des eaux pluviales au niveau du futur traitement membranaire ;
 - o l'atteinte de l'autonomie en eau du site avec production de la totalité des besoins en eau industrielle pour le process ainsi que pour le lavage des locaux, dans le but de préserver la ressource.

ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET SUR LA SANTE DES POPULATIONS

2. EFFETS SUR LES SOLS, LES SOUS-SOLS ET LES EAUX SOUTERRAINES

2.1. Effets sur les sols et sous-sols

2.1.1. Caractéristiques physiques des sols et sous-sols

Aucun risque lié au terrain et au sous-sol n'est recensé au niveau de la zone d'étude. L'ensemble des caractéristiques physiques du sol et du sous-sol seront intégrées aux aménagements projetés dès leur conception afin d'assurer la pérennité du génie civil des installations.

2.1.2. Déblais et remblais

En phase de travaux, le projet nécessite le remaniement des terrains en place. Il est prévu qu'un volume de l'ordre de 600 000 m³ soit excavé lors des terrassements. Ce volume de terres correspond aux terrassements nécessaires à la construction des ouvrages projetés.

L'intégralité de ces volumes de terres d'excavation sera stockée sur site, à proximité immédiate de la zone de chantier de la file membranaire (au Sud-Ouest du terrain réservé au projet) et fermé. Une méthodologie de gestion des terres, intégrant leur traçabilité conformément à la réglementation en vigueur, a été établie dans le cadre du projet de la File Biologique.

Aucun déblai extérieur au site ne sera stocké avec ces volumes de terres d'excavation, et ces derniers ne sortiront pas de l'emprise chantier.

L'intégralité des volumes de terres d'excavation stockées provisoirement sur l'emprise chantier à l'intérieur du site sera ainsi réemployée directement sur le site : 200 000 m³ environ pour les remblais périphériques des nouveaux ouvrages construits, et 400 000 m³ dans une phase ultérieure du projet Refonte, dans le cadre du démantèlement et du comblement des ouvrages définitivement mis à l'arrêt, et de l'aménagement paysager.

2.1.3. Plan de gestion des terres

Les 60 cm de terre, c'est-à-dire la couche la plus polluée, ont été décapés avant le début des travaux de la File Biologique.

Les terres excavées pendant la phase chantier seront intégralement stockées sur site. Une première partie, soit environ 200 000 m³, seront réutilisées pour le remblaiement périphérique des ouvrages réalisés dans le cadre de la présente opération refonte de la file biologique. Le reste, soit environ 400 000 m³, sera utilisé dans le cadre des deux prochaines opérations de la Refonte globale du site de Seine aval, d'une part les aménagements paysagers du site (entre 2014 et 2020) et d'autre part la refonte de la décantation primaire (entre 2019 et 2021).

La zone de stockage, située dans les parties sud et ouest de la zone membranaire, sera exploitée comme suit :

- nettoyage de la végétation et des gravats ou pierres sur place puis compactage par chenillage, aplanissement et régalaie ;
- répartition du stock en plusieurs zones selon l'avancée des terrassements et la nature des terres :
 - gravats présents dans les terrassements,
 - terre inerte utilisable en remblai de par sa nature (alluvion),
 - terre inerte non utilisable en remblai (remblai sableux et marnes calcaires),
 - terre pouvant présenter un risque sanitaire (possibles vapeurs de mercure).
- installation de panneaux en périphérie des zones de stockage pour interdire l'accès à toute personne non autorisée et signaler les différents types de stockage.

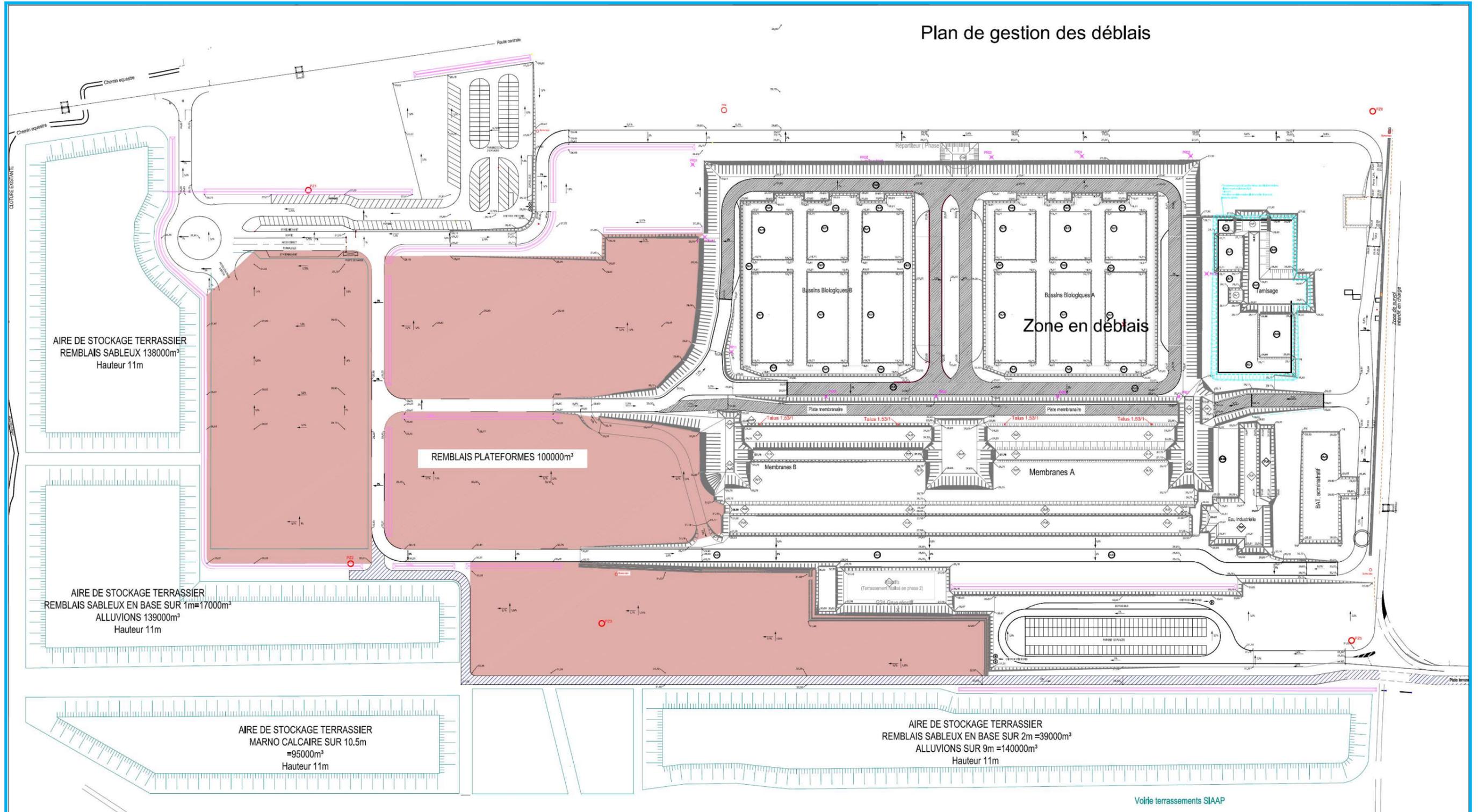


Figure 16 : Plan de gestion des terres – Zone membranaire

2.2. Effets sur les eaux souterraines et la nappe

2.2.1. Nature des rejets

Les différents rejets susceptibles d'être générés par le projet et de rejoindre le milieu naturel sont les suivants :

- les eaux pluviales infiltrées,
- les rejets temporaires liés à la phase de travaux (traités dans le chapitre spécifique à la phase travaux).

La demande d'autorisation d'exploiter au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement a fait l'objet d'un dossier spécifique. Celle-ci a été acceptée par le Préfet des Yvelines, en date du 11 avril 2013 (étant une modification mineure de la demande d'autorisation déjà accordée à l'usine Seine Aval).

2.2.2. Effets qualitatifs

Tous les ouvrages du projet File Biologique sont étanches, interdisant toute infiltration d'effluents à la nappe.

Les produits chimiques susceptibles d'être polluants en cas de rejet accidentel en nappe (réactifs, carburants et huiles de moteur, ...) et nécessaires au fonctionnement de la station seront stockés en cuve étanches et sur rétentions étanches, capables de résister à l'agressivité du produit et d'un volume au moins égal au volume de la cuve de stockage concernée.

Toutes les conduites de transferts de réactifs sont équipées d'une double enveloppe avec détection de fuite.

Les produits présents sur l'installation de la File Biologique ont été répertoriés dans le tableau ci-dessous :

Désignation	Rubrique ICPE	Nature	Capacité maximale future sur le la File Biologique	Capacité maximale future sur le site
Soude	1630-B	Liquide	6,6 + 9 = 15,6 tonnes	570,1 tonnes
Acide sulfurique	1611-2	Liquide	3,7 tonnes	216,2 tonnes
Acide chlorhydrique		Liquide	7,1 tonnes	
Javel	1172-2	Liquide	12,4 + 49,6 = 62 tonnes	186,7 tonnes
Acide citrique	Hors rubrique	Liquide	50 tonnes	N/A
Chlorure ferrique	Hors rubrique	Liquide	119 tonnes	N/A

N/A : non applicable

Tableau 3 : Liste et quantité des produits chimiques présents sur la File Biologique (Source : dossier ICPE de la File Biologique)

2.2.3. Effets quantitatifs

Les prélèvements actuels d'eau à la nappe sont liés aux rabattements nécessaires à la stabilité des ouvrages de la biologie et une partie de cette eau est utilisée pour le process.

Aucun rabattement n'est prévu par le projet File Biologique de façon permanente. Un rabattement de nappe dans les deux emprises chantier du projet sera temporairement nécessaire. Les effets de ces rabattements sont présentés dans le chapitre 11 « Effets du projet en phase travaux » :

- emprise future unité « membranaire » => 1 051 200 m³/an (soit 120 m³/h pendant 26 mois),
- emprise future unité « complément biofiltration » => 438 000 m³/an (soit 50 m³/h pendant 23 mois).

Les eaux d'exhaure pompées seront renvoyées en tête de la station. Une partie de ces eaux (80 000 m³) sera utilisée pour l'alimentation de la centrale à béton.

La refonte de la File Biologique, comprenant la réalisation d'unité de production d'eau industrielle à partir de l'eau épurée issue de la future unité de traitement membranaire, permettra de réduire d'autant les prélèvements d'eau de nappe actuels sur le site pour satisfaire les besoins en eau process de l'usine (lavage machine, refroidissement machine, dilution réactifs, etc...).

A l'horizon refonte File Biologique, la capacité de la future unité de production d'eau industrielle sera d'environ 2 800 m³ /heure.

2.3. Gestion des eaux pluviales

2.3.1. Gestion des eaux pluviales à l'horizon refonte de la File biologique

La gestion des eaux pluviales prévue pour le projet de refonte de la File Biologique a été pensée suivant les orientations du SDAGE qui préconise notamment la différenciation des eaux propres et sales, le piégeage des eaux pluviales à la parcelle et leur dépollution si nécessaire avant réutilisation ou infiltration.

L'objectif a été de limiter autant que possible l'imperméabilisation des surfaces. A cette fin, l'emprise des surfaces imperméabilisées du projet de refonte de la File Biologique a été réduite au maximum.

D'une part, une partie des toitures est végétalisée. Elles assurent la rétention de la majorité des eaux de pluie, hors événements exceptionnels (> 40 mm) pour lesquels les eaux excédentaires seront infiltrées dans les terrains avoisinants. Cette mesure permet de récupérer une partie de la surface de sol perdue par la construction des nouveaux ouvrages du projet, tout en rajoutant des effets bénéfiques sur la biodiversité et une régulation des débits hydriques grâce à leur capacité de rétention, d'évaporation et de relargage différé des eaux de pluies.

D'autre part, dans le cadre du projet de refonte de la File Biologique, les eaux pluviales seront soit infiltrées quand c'est possible au pied des bâtiments, via des systèmes de noues² sinon, elles seront collectées par un réseau séparatif et infiltrées dans un bassin à construire au nord de la future unité membranaire de la File Biologique.

² Une noue est un fossé large et peu profond aux formes adoucies. Les eaux pluviales sont stockées et s'infiltrent (noues d'infiltration)

Les noues et le bassin d'infiltration feront l'objet d'un entretien annuel pour le suivi et le contrôle de leurs végétalisations. Les ouvrages type déboureur/déshuileur traitant les eaux de ruissellement de voirie et parking seront aussi entretenus régulièrement.

Conformément aux objectifs du SDAGE Seine Normandie, le projet de la File Biologique et plus généralement celui de la refonte Seine Aval dans lequel s'inscrit le projet Campus, a cherché à limiter au maximum l'imperméabilisation des sols, dans la limite des contraintes d'implantation des ouvrages.

En cas d'incendie lors d'un événement pluvieux, les eaux pluviales collectées seront stockées dans des bâches spécifiques de capacité adéquates et ensuite, soit rejetées en tête du traitement de l'usine soit évacuées vers un centre spécifique d'élimination.

2.3.2. Les eaux pluviales au niveau de la File Biologique

2.3.2.1. Les eaux de voiries et parking

Sur la zone biofiltration, seules les eaux de la nouvelle voirie nord/sud comprise entre le bâtiment des bâches Eaux Sales et les bassins de pré-dénitrification sont à récupérer sur un bassin versant de 1303,2 m²; le réseau sous voirie achemine le volume, au nord vers le carneau d'amenée aux Biostyr[®].

Sur la zone membranaire, deux types de récupérations différentes sont prévues, selon le type de voirie :

- pour les voiries de circulation uniquement, les eaux sont dirigées directement vers les noues d'infiltration. Ce qui représente respectivement 14 135 m². Les noues seront entretenues régulièrement, un fauchage périodique est notamment prévu,
- pour les voiries correspondant à des zones de stationnement ou de livraison, les eaux pluviales sont traitées par débouillage/déshuilage avant d'être rejetées dans le bassin d'infiltration situé au nord de la zone membranaire. Les eaux pluviales ruisselant sur des voiries à risque sont collectées par un réseau commun avec les eaux de toitures. Ce qui représente 6 369 m² de surfaces actives.

Entre les bandes fonctionnelles qui constituent les deux voies et les deux contre-allées de la zone membranaire, des noues sont prévues. Elles permettent de récupérer les eaux pluviales ruisselant sur une partie des voiries considérées à risque réduit en termes de pollution accidentelle et de les infiltrer au sol directement sur l'emprise foncière du projet.

Aucune eau de ruissellement susceptible d'être polluée ne sera rejetée au milieu sans avoir subi un traitement adapté à son niveau de pollution.

2.3.2.2. Les eaux de toitures

La zone biofiltration ne présente pas de surface non-imperméabilisée. Il n'a pas été possible de recourir à l'infiltration à la parcelle pour ces installations. Les eaux pluviales sont récupérées de la façon suivante :

- pour les toitures des bassins Biostyr[®] et les postes de pompes, elles sont directement récupérées dans les bassins ou dans le carneau d'alimentation supérieur,
- pour le bâtiment des bâches d'eaux sales, elles sont directement récupérées dans les bâches, au sous-sol,

- pour la zone désodorisation/dépotage, elles sont récupérées par un réseau vers une bêche spécifique de 300 m³, située en sous-sol du bâtiment des centrifugeuses pour être acheminées en tête de filière.

Dans la zone membranaire, la récupération se fait de la manière suivante :

- les eaux pluviales au niveau des bassins biologiques, des bassins de membranes et le répartiteur sont directement récupérées dans les bassins sous-jacents ;
- pour toutes les autres parties de bâtiment, les eaux pluviales de toiture sont collectées dans un réseau qui chemine sous les voiries et conduit les eaux vers le bassin d'infiltration nord.

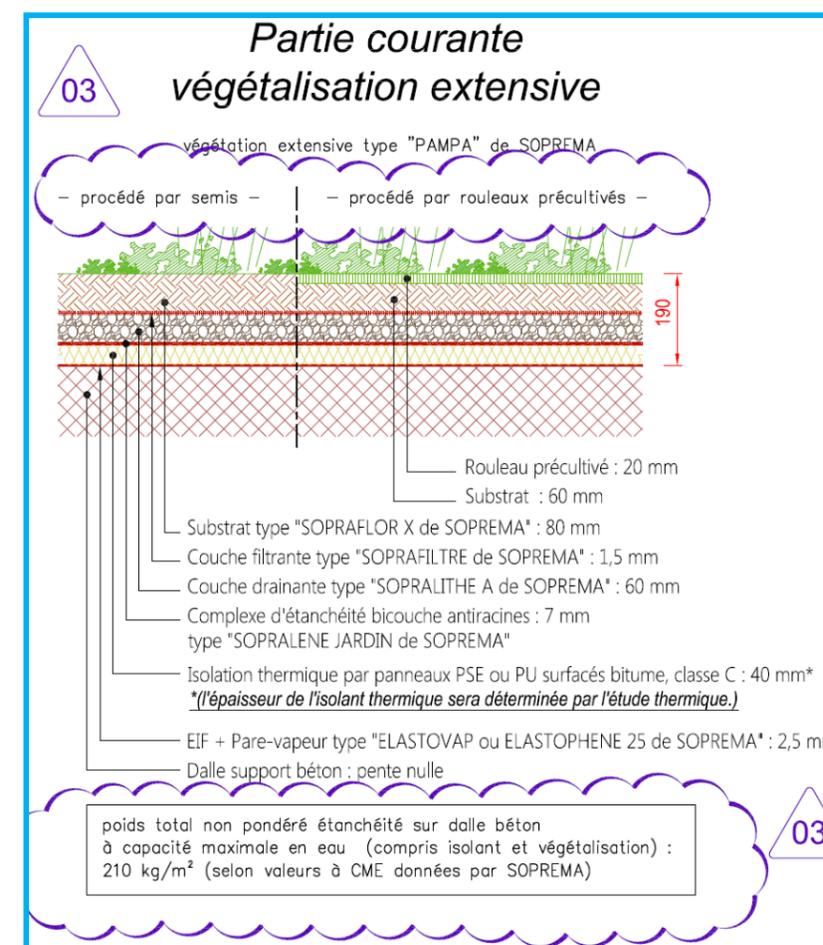


Figure 17 : Détail de la végétalisation extensive mise en place sur les toitures des nouveaux ouvrages de la File Biologique (source : BioSAV)

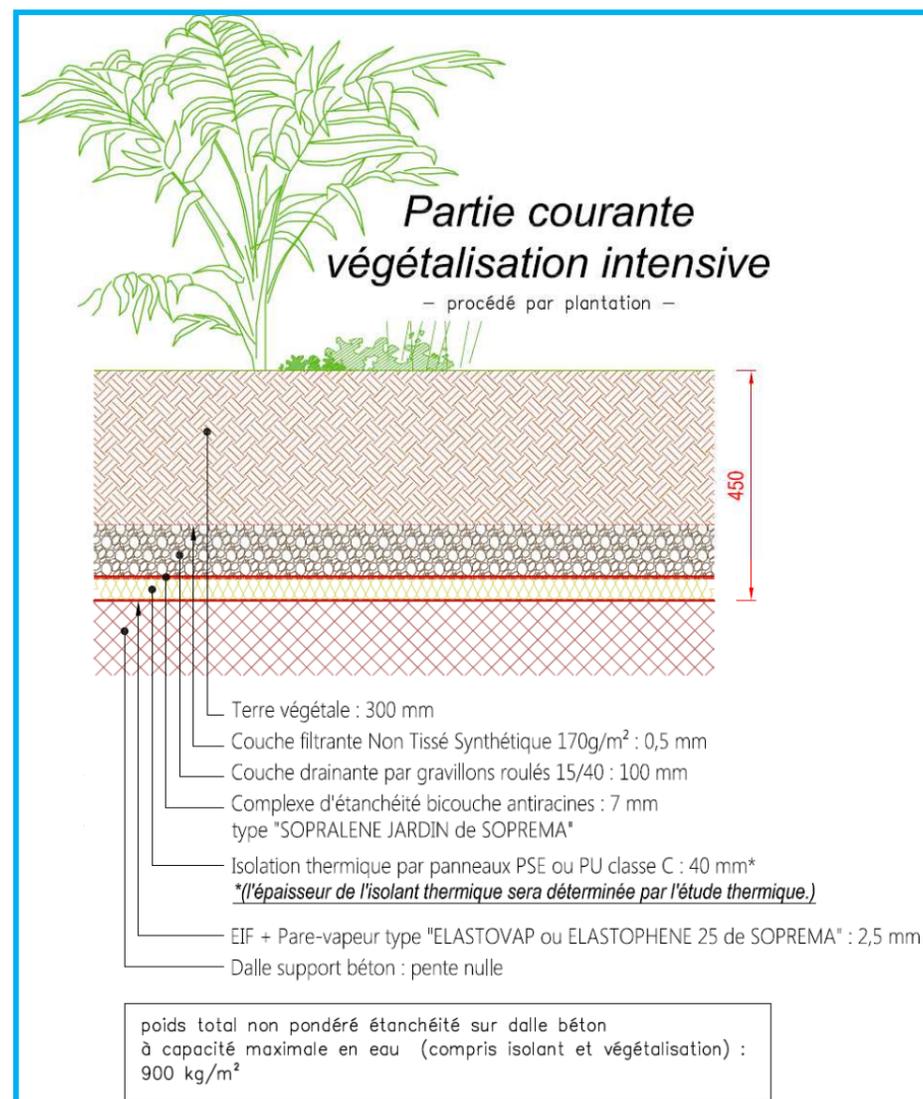


Figure 18 : Détail de la végétalisation intensive mise en place sur les toitures des nouveaux ouvrages de la File Biologique (source : BioSAV)

Une partie des toitures sera végétalisée. Le complexe de ces toitures végétalisées sera constitué d'une étanchéité antiracine, d'une couche drainante, d'une couche filtrante (géotextile non tissé) et d'une dalle pré-cultivée avec son substrat. Les végétaux implantés seront des végétaux à croissance lente. Les deux types de culture extensive et intensive seront implantés en fonction d'un choix architectural.

Les toitures végétalisées réalisées dans le cadre du projet de refonte de la File Biologique assurent la rétention de la majorité des eaux de pluie, hors événements exceptionnels (> 40 mm), pour lesquels les eaux excédentaires seront envoyées vers le bassin d'infiltration via le réseau d'eau pluviale pour la zone membranaire et vers les bâches eaux pluviales via le réseau d'eau pluviale pour la zone biofiltration.

2.3.3. Les eaux pluviales au niveau du futur Campus

Le futur Campus sera situé à l'est de la zone du traitement membranaire, au niveau de la route centrale de la forêt. Le projet Campus prévoit la construction de bâtiments administratifs, cantine et atelier de maintenance. Aucun ouvrage de traitement n'est prévu dans le projet.

Ainsi, les véhicules qui circuleront dans l'emprise ne sont pas censés introduire un risque de pollution dans la zone d'autant plus que l'entrée au site sera autorisée seulement via véhicules électriques SIAAP.

Ce projet, faisant partie intégrante du programme des travaux de la refonte, est rattaché au présent dossier pour la problématique des eaux pluviales.

En effet, il est également concerné par la rubrique 2.1.5.0 au titre de la Loi sur l'Eau et on peut considérer le traitement membranaire et le Campus comme faisant partie d'un même bassin versant de 28 ha.

Au niveau du Campus, la gestion des eaux pluviales a été conçue de façon à infiltrer tous les volumes à la parcelle aux pieds de bâtiments. Aucun rejet d'eau pluviale ne sera envoyé vers le bassin d'infiltration au nord de la future unité membranaire.

Pour cela plusieurs systèmes de récupération des eaux pluviales ont été envisagés :

- les toitures seront toutes végétalisées du type à culture extensive,
- des noues pour les eaux de voiries seront réalisées aux pieds de bâtiments pour permettre une infiltration lente et diffuse des eaux pluviales, et une filtration de ces eaux avant de rejoindre la nappe,
- des bassins creux d'agrément et des bassins d'infiltration enterrés sont également prévus.

Un extrait du plan de détail de l'ensemble du réseau d'eaux pluviales et des techniques alternatives qui seront réalisées dans le cadre du projet Campus est indiqué dans la Figure 21.

2.3.3.1. Tableau récapitulatif des surfaces de ruissellement et quantification des rejets et des impacts à l'horizon de la refonte de la File Biologique

Surfaces actives	Coefficient de ruissellement	File Biologique			
		Biofiltration	Membranes	Total File Biologique	
EAUX DE TOITURES					
Surface totale des toitures	/	2,65 ha	4,24 ha	6,89 ha	
dont	Rejet direct vers le process	/	1,43 ha	2,40 ha	3,83 ha
	Rejet vers le bassin d'infiltration (pour le traitement membranaire seulement)	/	/	1,85 ha	1,85 ha
	Rejet dans la bache EP (biofiltration)		1,22 ha	/	1,22 ha
EAUX DE VOIRIES					
Voiries vers les bâches d'EP (biofiltration)	0,9	0,32 ha	/	0,32 ha	
Voiries + Parkings vers les noues d'infiltration (membranes)	0,9	/	1,41 ha	1,41 ha	
Voiries dans le bassin d'infiltration Nord (membranes)	0,9	/	0,64 ha	0,64 ha	
Total surfaces EP vers infiltration	/	/	3,9 ha	3,9 ha	

Tableau 4 : Description de la gestion des eaux pluviales par zone pour les futurs ouvrages de la File Biologique

Conformément aux orientations du SDAGE, le projet a cherché à limiter au maximum l'imperméabilisation des sols, dans la limite des contraintes d'implantation des ouvrages.

Cette démarche a notamment conduit à minimiser l'emprise des ouvrages et des voiries et, à mettre en place des toitures végétalisées lorsque c'était possible, ce qui a permis de diminuer le coefficient de ruissellement de ces toitures de 0,9 à 0,35, réduisant ainsi les volumes rejetés.

Comme mentionné précédemment, les surfaces étanches des unités de la File Biologique et du Campus représenteront respectivement environ 93 700 m² (dont 69 000 m² de toiture) et 61 200 m² (dont 17 600 m² de toiture).

Il faut toutefois noter que les eaux pluviales récupérées sur ces surfaces étanches n'ont pas toutes pour destination le bassin d'infiltration.

Le calcul des quantités de rejets dans le milieu doit donc tenir compte de la distinction entre les eaux pluviales allant vers le bassin d'infiltration ou les noues et celles qui sont réinjectées dans les bassins de traitement.

Projet Campus		
S_{totale} projet Campus		6,12 ha
Surface totale des toitures		1,76 ha
dont	EP Toitures végétalisées	1,57 ha
	EP Toiture vers les bassins creux d'infiltration et les bassins d'infiltration enterrés	0,19 ha
EP Voiries vers les noues d'infiltration		1,85 ha
Total surfaces EP vers infiltration		2,04 ha

Tableau 5 : Surfaces d'interception des eaux pluviales pour les futurs ouvrages du Campus

Ainsi, en application des articles L.241-1 à L. 241-3 du Code de l'Environnement, le projet de refonte de la File Biologique ainsi que le futur Campus sont soumis au régime de l'autorisation relativement à la rubrique 2.1.5.0.

Le futur Campus, situé à l'est de la zone du traitement membranaire est rattaché au présent dossier pour ce qui concerne la gestion des eaux pluviales. Les toitures des bâtiments du Campus seront végétalisées. L'infiltration dans la parcelle au pied des bâtiments a été privilégiée. .

Dans le cadre du projet Campus toutes les eaux pluviales des toitures végétalisées seront infiltrées au pied des bâtiments via des noues ou envoyées dans des bassins d'agréments construits à proximité. Aucun rejet d'eau pluviale provenant du Campus ne sera fait dans le bassin d'infiltration à construire au Nord de la future unité membranaire.

2.3.3.2. Le bassin d'infiltration Nord

Un bassin d'infiltration situé au Nord du traitement membranaire est prévu dans le cadre de la refonte de Seine Aval. Il est donc destiné à récupérer une partie des eaux pluviales provenant du traitement membranaire et sera dimensionné en conséquence, mais la réalisation de ce bassin ne fait pas partie du présent projet de refonte de la File Biologique. Sa réalisation est prévue dans le cadre du projet «aménagements paysagers».

Les sols au droit du futur bassin d'infiltration sont constitués successivement de remblais, d'alluvions, de sables, de marnes et de calcaires, excepté la couche de marne quasi-imperméable, les autres couches sont très perméables et permettent un bon écoulement des eaux de ruissellement de surface. Les dernières campagnes géotechniques réalisées sur la zone membranaire en 2012 montrent par ailleurs que la perméabilité mesurée au droit du traitement membranaire est de l'ordre de 10⁻⁵ m/s, que le niveau de la nappe alluviale est d'environ 20,37 mIGN69 et que cette dernière a un écoulement vers le Nord-Est. Le TN actuel est lui d'environ 26 mNGF.

Enfin, pour assurer la pérennité de l'ouvrage et son bon fonctionnement, un entretien régulier est prévu : les talus seront entretenus, les ouvrages de traitement en amont seront régulièrement inspectés et curés si besoin, la végétation sera contrôlée et fauchée en conséquence. Enfin, une vidange intégrale du bassin pour curage sera faite tous les 10 ans.

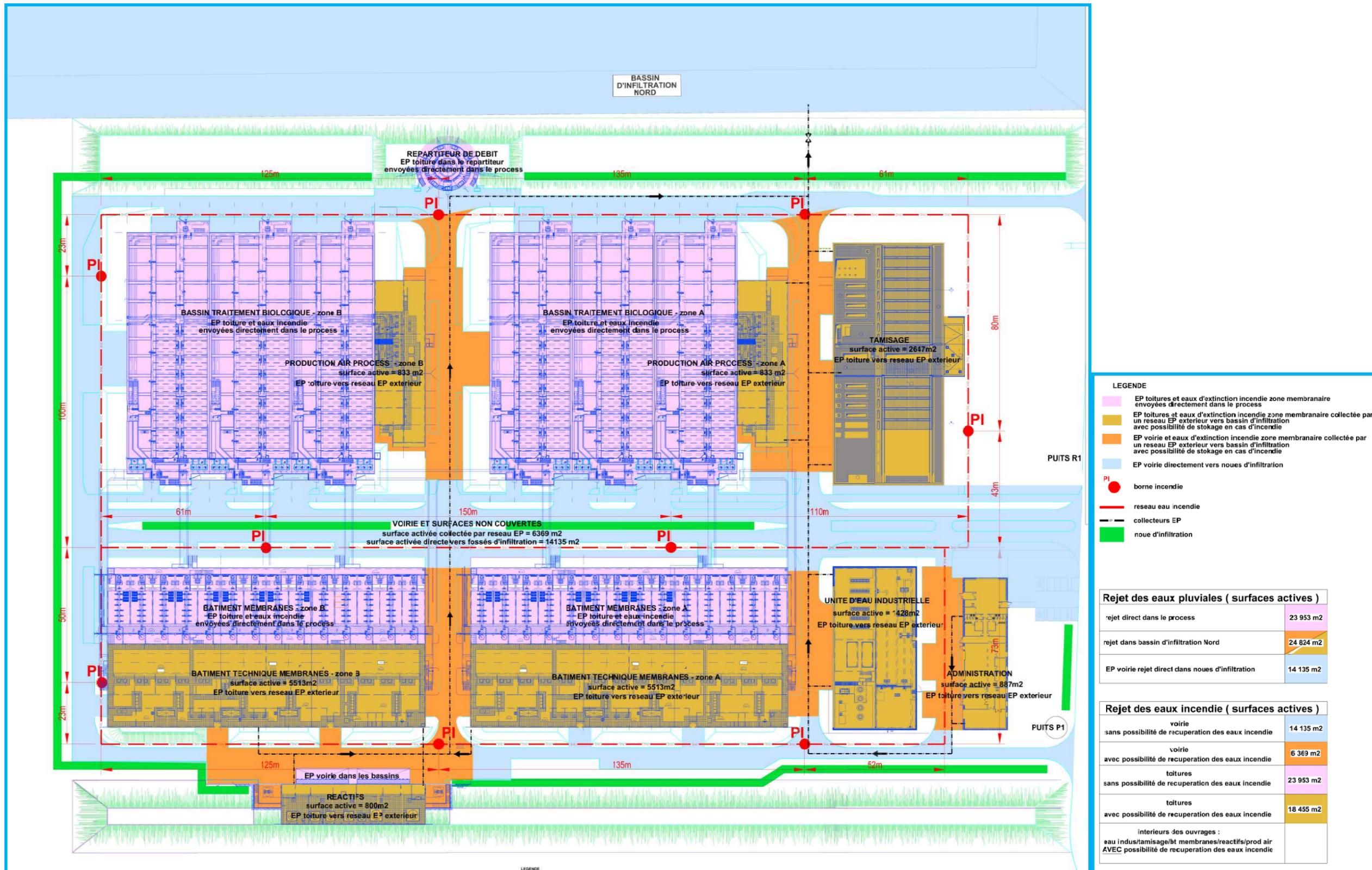


Figure 19 : Plan de la gestion des eaux pluviales sur la zone du futur traitement membranaire (source : document BIOGEP : 42 GCV PLP M0000 13 1002-01)

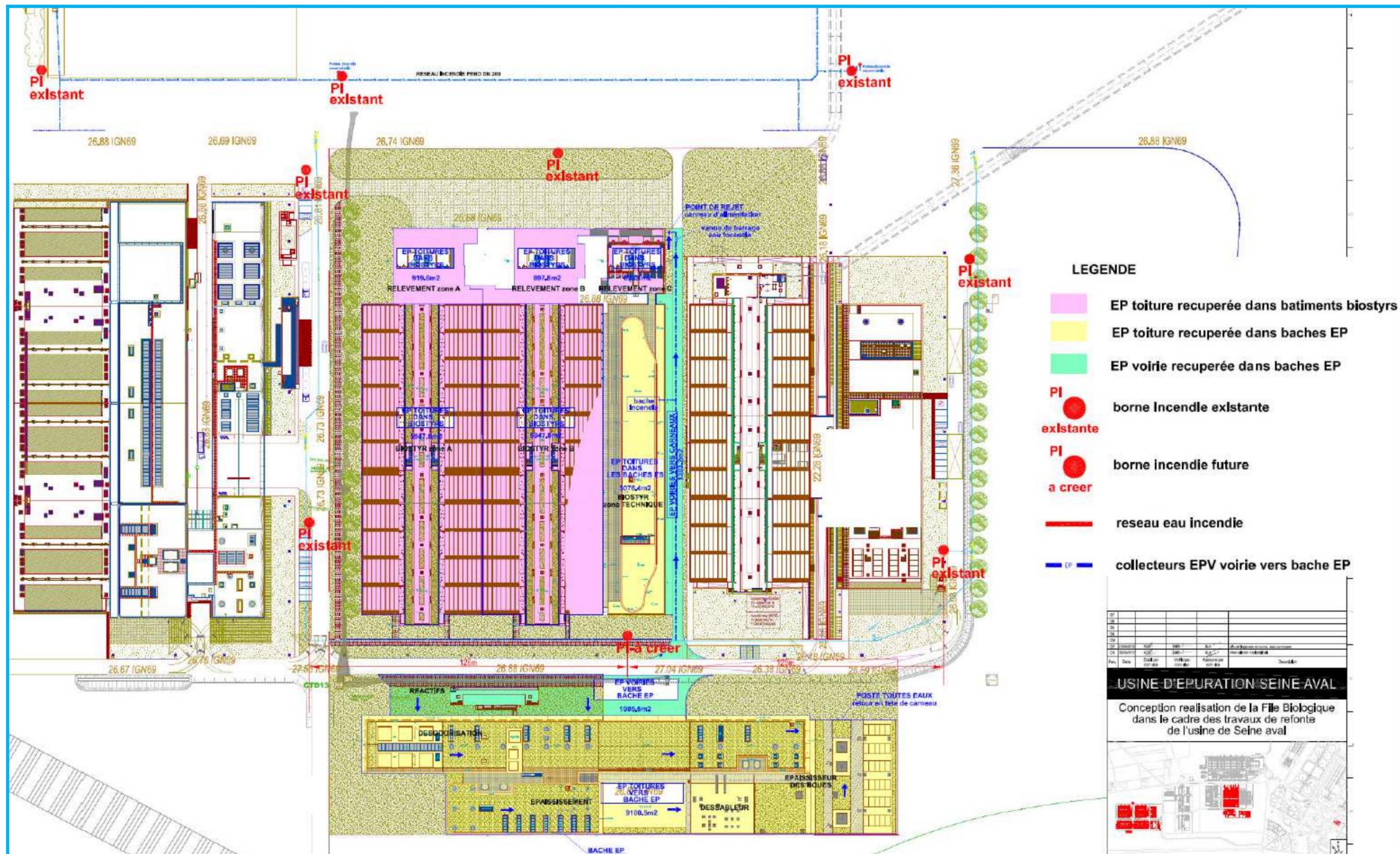


Figure 20 : Plan de la gestion des eaux pluviales sur la zone du futur complément de biofiltration (source : document BIOGEP)

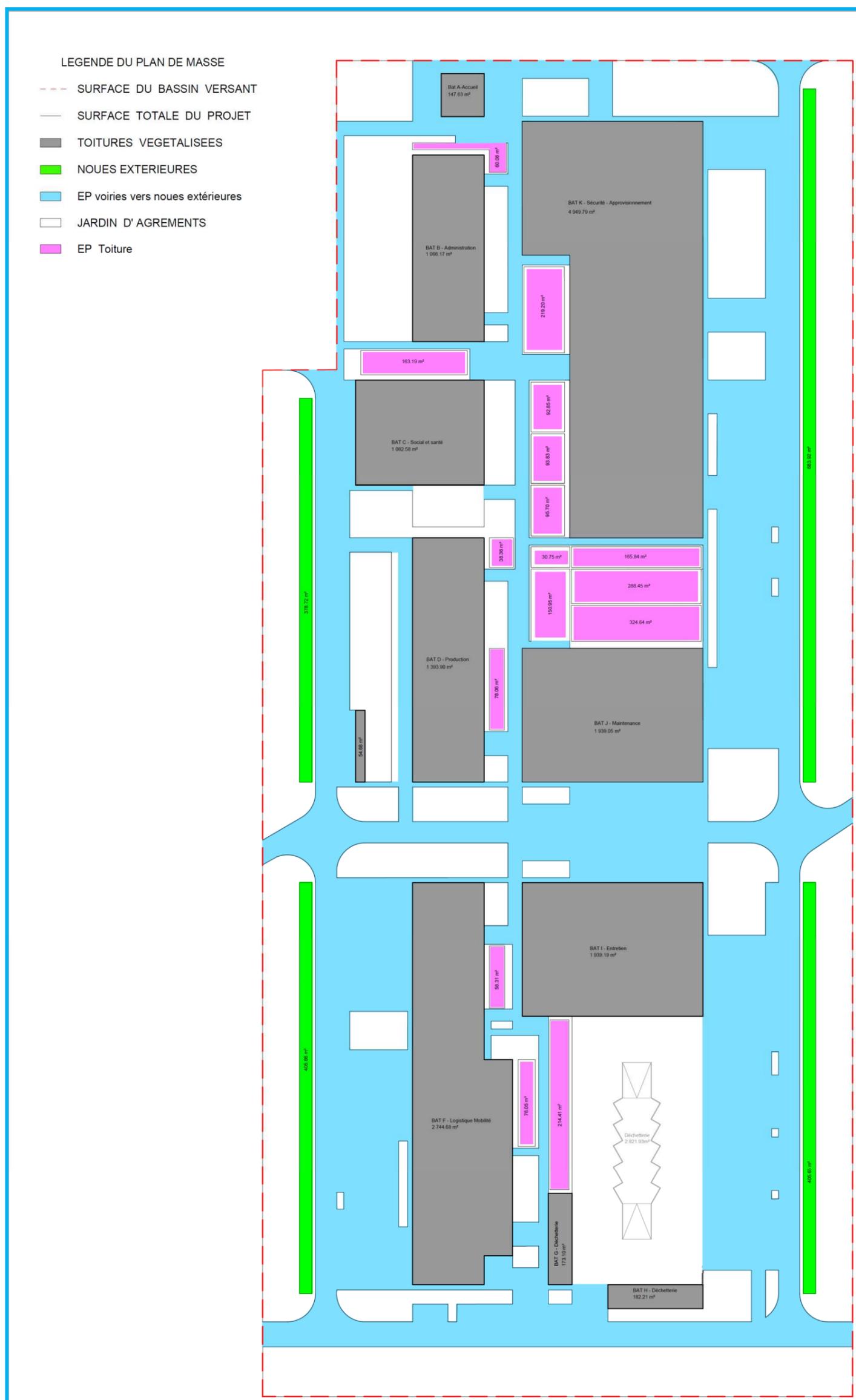


Figure 21 : Gestion des eaux pluviales sur le Campus

2.3.3.3. Pollution saisonnière

Au niveau des unités de la File Biologique, tout comme sur le site de SAV, l'entretien des routes et des espaces verts est pratiqué sans utilisation de produits phytosanitaires, prohibés sur les terrains de l'usine.

Concernant la pollution engendrée par le déverglaçage, elle est très limitée étant données les caractéristiques climatiques locales, puisque les épisodes de neige et de verglas sont rares.

De plus, à l'exception des camions de livraison de réactifs, les autres véhicules autorisés à circuler sur le site à l'horizon refonte seront exclusivement des véhicules de service électriques SIAAP.

La pollution saisonnière sur les unités de la File Biologique n'aura donc pas d'impact significatif sur la qualité des eaux pluviales.

2.4. Gestion des eaux d'extinction incendie

Le principe adopté pour la gestion des eaux d'extinction incendie des futures installations de la File Biologique est le suivant :

- pour les locaux ne comprenant pas de zone en infrastructure, la collecte de l'ensemble des eaux d'incendies se fera via les voiries dans les bâches incendies extérieures ;
- pour les locaux possédant une zone en infrastructure, deux cas sont possibles :
 - les surfaces au sol sont suffisantes pour permettre le stockage du volume d'eau incendie sur une hauteur maxi de 20 cm ; dans ce cas il n'y aura pas de bâches de stockage,
 - les surfaces au sol sont insuffisantes pour stocker sur 20 cm, alors une ou plusieurs bâches de stockage permettront de contenir ce qui ne peut l'être sur la surface du local.

Les surfaces considérées, pour le calcul des besoins en eaux d'extinction (selon « l'instruction D9A »), sont comprises dans l'enceinte de parois de locaux coupe-feu (CF) 2h, les portes associées à ces locaux sont CF 1h.

Les eaux utilisées pour l'extinction incendie dans la zone membranaire sont issues du futur réseau eau potable de la zone membranaire alors que les eaux de défense incendie dans la zone biofiltration sont issues de la boucle d'eau potable créée dans le cadre du projet de la mise en conformité DERU.

La protection incendie est assurée par un maillage de poteaux et bornes incendie, installées le long de la voirie accessibles aux pompiers ; tout bâtiment peut être protégé simultanément par 2 bornes distantes de moins de 150 m et fournissant chacune un débit de 60 m³/h. En cas d'incendie, la totalité des eaux correspondant à une défense de 2h d'intervention sur 1 borne (ou 1h sur 2 bornes en intervention simultanée) peuvent être intégralement récupérées et stockées.

L'objectif de ce stockage de sécurité est donc de contenir 120 m³ d'effluents potentiellement contaminés. Ces eaux pourront ensuite être analysées et selon les résultats, traitées ou évacuées.

Le dimensionnement des rétentions a également pris en compte le cas d'une averse qui se produirait au même temps que l'incendie. Cela augmente logiquement les besoins de stockage.

Sur la zone biofiltration, la récupération des eaux d'incendie est la suivante :

- pour les bassins et les postes de pompage des Biostyr[®], l'ensemble des eaux d'incendie sont récupérées directement dans le process,
- pour le bâtiment des bâches eaux sales, l'ensemble des eaux d'incendie sont récupérées dans les bâches, via les réseaux d'eaux pluviales et le drainage des eaux usées,
- toutes les eaux d'incendie du bâtiment de désodorisation / dépotage des réactifs, voirie comprise, sont acheminées vers le poste toutes eaux inférieur. Le volume total à stocker est de 230,1 m³,
- enfin, les eaux incendie qui convergent vers les voiries sont récupérées par le réseau d'eaux pluviales des voiries situé sous la route sud/nord. En temps normal, ces eaux seraient renvoyées vers les carneaux des Biostyr[®]. Mais en cas d'incendie, ces eaux sont déroutées par vannes manuelles, vers une bache de stockage incendie, située en sous-sol et dont la capacité est de 133 m³.

Sur la zone du traitement membranaire, la récupération des eaux d'incendie est la suivante :

- pour les bassins biologiques et membranaires les eaux d'incendie sont directement récupérées dans les bassins,
- pour les bâtiments de traitement de l'air, les eaux d'incendie récupérables en toiture sont gravitairement acheminées vers les bassins biologiques voisins,
- pour tous les autres bâtiments, les eaux d'incendie récupérées en toiture sont envoyées vers le réseau d'eaux pluviales de voirie. En temps normal, celles-ci sont traitées par débouillage/déshuilage avant rejet dans le bassin d'infiltration, mais en cas d'incendie, un dispositif de vannes de sectionnement en amont du bassin d'infiltration permet de détourner les eaux contaminées vers 2 bâches de stockage des eaux incendie. La capacité de cette bache est de plus de 360 m³.
- La bache de stockage des eaux d'extinction incendie sera équipée de dispositif permettant l'aspiration des eaux par camion hydrocureur. Elles seront ensuite évacuées en tête d'usine, si compatibles avec la biomasse des unités de traitement, sinon en centre de destruction.

L'ensemble de ces mesures ont été prises afin d'éviter tout risque de pollution des sols et de la nappe en cas d'incendie.

3. EFFETS SUR LES EAUX SUPERFICIELLES

3.1. Incidence sur écoulements de crue

Les nouvelles installations qui seront construites dans le cadre du projet de refonte de la File Biologique ne sont pas situées en zone inondable. Elles ne perturberont en rien l'écoulement naturel des crues.

3.2. Les normes de rejet actuelles et les performances attendues à l'horizon de la refonte File Biologique

3.2.1. Prescriptions réglementaires actuelles

L'usine de Seine Aval doit actuellement respecter les niveaux de rejet de l'arrêté d'exploitation inter-préfectoral, au titre de la loi sur l'eau n10-009/DRE en date du 18 février 2010. S'il vise au départ la limitation des nutriments, favorisant l'eutrophisation en zone sensible (NGL, Pt), il impose aussi les prescriptions suivantes sur les principaux paramètres de pollution, en concentration ou en rendement :

Paramètre	Q ≤ 2 300 000 m ³ /j		
	Concentration maximale	Rendement minimal	Valeur rédhibitoire en concentration
MES	30 mg/l	90%	70 mg/l
DBO5	20 mg/l	80%	50 mg/l
DCO	90 mg/l	75%	180 mg/l
N-NH4 (T effluent ≥ 12°C)	8 mg/l	-	20 mg/l
NTK (T effluent ≥ 12°C)	10 mg/l	80%	25 mg/l
Pt	2 mg/l	70%	5 mg/l

Tableau 6 : Prescriptions réglementaires en valeurs journalières de Seine Aval jusqu'au débit de référence à compter du 31/12/2011

Paramètre	Q ≤ 2 300 000 m ³ /j	
	Concentration maximale	Rendement minimal
NGL	10 mg/l	70%
Pt	1 mg/l	80%

Tableau 7 : Prescriptions réglementaires en valeurs annuelles de Seine Aval jusqu'au débit de référence à compter du 31/12/2011

Le dernier arrêté avait déjà renforcé les prescriptions par rapport à l'arrêté précédent de 2007, sur tous les paramètres et en particulier les formes azotées. Ainsi, il apparaît que dès le début de l'année 2012, le rejet de l'usine est sorti à environ 3 à 4 mg/l en valeur moyenne annuelle, ce qui a permis d'abaisser à moins de 0,9 mg/l la teneur mesurée en Seine à Poissy en 2012, en valeur centile 90 et d'atteindre les critères de bon état sur ce paramètre 78 % du temps.

En outre, il faut considérer que les ouvrages récemment construits pour la DERU ne sont pas encore complètement optimisés, notamment au regard de l'élimination de l'azote, du traitement des jus de retour et de l'épaississement des boues primaires. Cette phase en cours, après la mise en service qui se poursuit depuis fin 2012, limite encore un peu les performances en azote ammoniacal, en nitrates et en nitrites surtout, mais devrait elle-même conduire à améliorer encore sensiblement les performances de l'usine en régime stabilisé, dès les prochaines années.

Enfin, pour le phosphore, grâce à la possibilité de réguler l'usage de la clariflocculation en déphosphatation et à la baisse des charges des eaux brutes (arrêt des phosphates dans les lessives, arrêt de l'activité industrielle de Sanofi), la prescription actuelle, journalière et annuelle, sur le rejet de la station, a déjà permis d'atteindre le niveau requis dans la rivière.

3.2.2. Prescriptions sollicitées pour l'horizon File Biologique et nouvel arrêté loi sur l'Eau

A l'horizon de la refonte de la File Biologique, les nouveaux ouvrages qui seront mis en service, faisant suite aux installations dites « DERU » mises en service en 2012, vont encore améliorer le traitement de l'azote ammoniacal (part membranaire très performante et part en biofiltration encore soulagée) et de l'azote oxydé nitreux (part membranaire très performante sur l'azote nitreux combinée au traitement du nitrate en pré-dénitrification sur part membranaire et sur biofiltration, produisant moins de nitrites que la post-dénitrification effectuée aujourd'hui en totalité en tertiaire avec ajout de méthanol).

Ainsi, les performances visées (sous conditions sur les qualités d'eaux brutes et les débits), se situent entre :

- 1,1 mg/l (temps sec ou 1,6 T/j) et 4 mg/l (temps de pluie max et/ou chômage d'ouvrage) pour l'azote ammoniacal, selon les conditions de débit et charges
- 1,2 mg/l (hebdomadaire ou 1,75 T/j) et 2 mg/l (24 h ou 2,9 T/j) pour les nitrites, selon les conditions de débit et charges.

Les simulations ProSe et les calculs de dilution présentés dans les chapitres suivants font apparaître les effets de ces améliorations sur le milieu. Ces simulations prospectives montrent qu'à partir des valeurs fournies par le constructeur et sous des scénarios parfois très pénalisants, une gestion et une exploitation performante de ces ouvrages doit permettre de contribuer à l'atteinte des critères du bon état pour la Seine, en particulier sur les paramètres azotés (et à maintenir le niveau requis pour le phosphore).

La réalisation de la File Biologique va donc permettre une amélioration des performances (notamment sur les polluants azotés) et donc de la qualité des rejets.

C'est pourquoi, il est sollicité un nouvel arrêté de rejet loi sur l'eau applicable à l'horizon file bio, qui vise un nouveau renforcement de la performance en azote ammoniacal (et en azote Kjeldhal par cohérence) au niveau des valeurs limites suivantes :

Paramètre	Q ≤ 2 300 000 m ³ /j		
	Concentration maximale	Rendement minimal	Valeur rédhibitoire en concentration
MES	30 mg/l	90%	70 mg/l
DBO5	20 mg/l	80%	50 mg/l
DCO	90 mg/l	75%	180 mg/l
N-NH ₄ (T effluent ≧ 12°C)	5 mg/l	-	20 mg/l
NTK (T effluent ≧ 12°C)	8 mg/l	80%	25 mg/l
Pt	2 mg/l	70%	5 mg/l

Tableau 8 : Prescriptions sollicitées en valeurs journalières de Seine Aval à l'horizon de la refonte de la File Biologique

A noter qu'en application des articles L.241-1 à L. 241-3 du Code de l'Environnement, le projet de refonte de la File Biologique est soumise au régime de l'autorisation, relativement à la rubrique 2.1.1.0,

Les trois milligramme litre d'amélioration en azote ammoniacal, par rapport à la valeur de rejet imposée aujourd'hui (de 8 à 5 mg/l en N-NH₄⁺ en valeur journalière de l'arrêté inter préfectoral n°10-009/DRE.), devraient en effet permettre d'abaisser encore le rejet de l'usine au niveau requis, pour que la masse d'eau concernée satisfasse à terme aux critères du bon état. Elle passerait ainsi de 0,87 mg/l en centile 90 mesurés en 2012 à Poissy, à moins de 0,5 mg/l à l'horizon refonte, avec la contribution des autres ouvrages du système d'assainissement, l'amélioration générale des conditions amont et en régime hydrologique et météorologique moyen.

Les objectifs annuels fixés par l'arrêté inter préfectoral n°10-009/DRE ci-après, sur NGL et Pt en restant quant à eux inchangés.

Paramètre	Concentration maximale en mg/l	Rendement minimal en %
NGL	10	70
Pt	1	80

Tableau 9 : Prescriptions sollicitées en valeurs annuelles de Seine Aval à l'horizon de la refonte de la File Biologique

En outre, il est proposé que le SIAAP mette en place un **outil de suivi dit « DCE »**, qui de façon hebdomadaire ou bimensuelle puisse suivre toute l'année, les teneurs mesurées réellement dans la rivière par le réseau de surveillance du SIAAP (à Poissy notamment) et le niveau statistique cumulé atteint depuis le début de l'année, pour anticiper le niveau annuel à respecter.

Il s'agirait de tenir à jour, au fur et à mesure des semaines, les bilans de qualité de la Seine aux stations de surveillance concernées, pour les paramètres azotés et phosphorés, d'en faire un bulletin mis à disposition de l'exploitant, afin qu'il puisse disposer d'outils d'aide à la décision pour améliorer ou optimiser ses performances épuratoires, en fonction du niveau atteint dans la Seine.

3.3. Prescriptions de rejet sollicitées en phase travaux, de mise en service et de mise en observation

Pendant la phase de construction, deux périodes d'arrêt de certaines unités de traitement actuelles seront nécessaires pour réaliser les raccordements hydrauliques, entraînant une dégradation des performances épuratoire de la pollution azotée. Ces périodes d'arrêt seront traitées dans le cadre de demandes de chômage de l'usine Seine aval et planifiées deux ans avant la date des travaux.

Pendant les périodes de mise en mise en service et mise en observation (d'au moins 17 mois), le SIAAP sollicite des prescriptions au rejet de Seine aval moins contraignantes de celles prescrites par l'arrêté d'exploitation en vigueur.

3.4. Impact de la refonte de la File Biologique sur la qualité de la Seine

3.4.1. Méthodologie

L'impact de la refonte de l'usine Seine Aval sur la qualité de la Seine a été évalué par le SIAAP à partir de simulations réalisées avec le logiciel ProSe (S. EVEN et M. POULIN).

Le logiciel ProSe est développé au Centre d'Informatique Géologique de l'Ecole des Mines de Paris, notamment dans le cadre du programme de recherche PIREN-Seine. Il s'agit d'un outil mathématique de simulation du fonctionnement d'un écosystème fluvial. Il est aujourd'hui appliqué à la Seine, la Marne et l'Oise, ainsi qu'à des cours d'eau de moindre envergure

Les dernières simulations effectuées ont pour objectif de déterminer la qualité physico-chimique de la Seine, à l'horizon Refonte de la File Biologique.

3.4.2. Hypothèses de débit et de niveau de pollution du milieu naturel

Deux types de simulations ont été caractérisés et testés (en régime permanent et sur des années complètes). Ces simulations ont été choisies afin de présenter un état actuel du milieu récepteur et un état futur à l'horizon refonte de la File Biologique.

Les simulations testées et présentées ici sont les suivantes :

3.4.2.1. Simulations en régime permanent

Les simulations en régime permanent sont initialisées à partir d'une qualité de milieu naturel fixe, sans aucun apport pluvieux et pour des qualités et des volumes d'effluents de STEP fixés. Elles permettent de vérifier la compatibilité du projet avec les objectifs de qualité des eaux conformément au SDAGE (prise en compte d'un débit égal au QMNA 5).

Il faut cependant souligner que cette approche en régime permanent ne permet pas de qualifier l'état physico-chimique d'une masse d'eau au sens de l'arrêté du 25 janvier 2010, et qu'elle s'appuie sur des conditions pénalisantes. En effet, la conformité de la qualité du milieu se juge sur une base statistique : le centile 90 des valeurs mesurées sur deux années et non sur la simulation d'un contexte particulier.

3.4.2.1.1. Conditions hydro climatiques

Afin d'étudier uniquement l'impact de SAV sur le milieu naturel, le modèle ProSe est initialisé à Maisons-Laffitte.

Les objectifs de qualité des eaux sont vérifiés conformément au SDAGE de l'Agence de l'eau Seine Normandie de 2009, c'est-à-dire sur la base du débit quinquennal sec (QMNA5).

Le débit d'étiage de référence retenu pour qualifier **la Seine** à l'amont direct du rejet de l'usine Seine Aval, est celui mentionné dans l'arrêté Recherche de Substance Dangereuses dans les Eaux (RSDE) de l'usine du 16 septembre 2011 : **97 m³/s**.

Pour l'**Oise** à Conflans, le débit quinquennal sec retenu est de **32.1 m³/s**, il correspond au calcul fourni par la Police de l'eau : $Q_{\text{Conflans}} = 1.05 \times (Q_{\text{Creil}} + Q_{\text{Thérain}}) - 3$, avec QMNA5 Creil = 29.8m³/s et QMNA5 Thérain = 3.63m³/s. Tous les QMNA5 retenus sont issus de la banque HYDRO.

La température retenue correspond à une température estivale : **22°C**

3.4.2.1.2. Niveaux de pollution du milieu récepteur

La qualité de la Seine est définie sur la base des données du réseau de contrôle et de surveillance (RCS) obtenues sur les années 2008 à 2012 aux points de contrôle de Maisons-Laffitte pour la Seine et de Conflans-Ste-Honorine pour l'Oise. Afin d'être en accord avec les débits retenus et de retranscrire une qualité d'eau en période d'étiage, seules les données correspondant à des débits de Seine à Austerlitz inférieurs à 150 m³/s sont retenues (Seine : 21 valeurs ; Oise : 39 valeurs). La période considérée correspond à des années récentes permettant la prise en compte des évolutions globales de la qualité des eaux de la Seine et de l'Oise depuis ces 20 dernières années. Les tableaux suivants présentent les données relatives à la qualité d'eau appliquée au modèle pour initialiser la Seine et l'Oise.

Seine à Maisons Laffitte							
	O ₂	MES	DBO ₅	NH ₄	NO ₂	NO ₃	PO ₄
Conc. Médianes 2008 - 2012 (mg/L)	8.40	5.00	0.90	0.19	0.18	16	0.37

Tableau 10 : concentrations retenues pour qualifier la Seine à Maisons-Laffitte

Oise à Conflans-Ste-Honorine

	O ₂	MES	DBO ₅	NH ₄	NO ₂	NO ₃	PO ₄
Conc. Médianes 2008 - 2012 (mg/L)	8.33	6.80	1.20	0.13	0.11	18.50	0.32

Tableau 11 : concentrations retenues pour qualifier l'Oise à Conflans-Ste-Honorine

3.4.2.1.3. Débit et qualité des eaux de rejet

Dans les simulations en régime permanent, seul le secteur des stations Seine Aval et Seine Grésillon est étudié. Il est donc nécessaire de qualifier le rejet de ces stations aux horizons actuel et futur.

3.4.2.1.3.1. Débit de l'usine

Les débits de SAV retenus pour la simulation en régime permanent sont différents en fonction des scénarii actuels et futurs retenus.

Pour les scénarii actuels, les débits retenus à SAV correspondent au débit moyen tout temps et au débit de référence de l'usine.

Le débit de temps sec retenu à l'horizon actuel est de :1 350 000 m³/j

Le débit moyen tout temps retenu à l'horizon actuel est de :1 700 000 m³/j

Le débit de référence retenu à l'horizon actuel est de :2 300 000 m³/j

Pour les scénarii futurs, les débits correspondant aux mêmes configurations ont été retenus :

Le débit de temps sec retenu à l'horizon futur est de :1 100 000 m³/j

Le débit moyen tout temps retenu à l'horizon futur est de :1 450 000 m³/j

Le débit de référence retenu à l'horizon futur est de :2 300 000 m³/j

La différence entre les horizons actuel et futur pour les débits de temps sec et les débits tous temps s'explique par la mise en route des usines Seine Grésillons II (Q = 200 000 m³/j) et Seine Morée (Q = 48 000 m³/j) à l'horizon futur.

Le débit de référence reste inchangé entre l'horizon actuel et l'horizon futur. Ce débit, fixé par le Service de police de l'eau, correspond au débit pour lequel une station d'épuration doit respecter au minimum les prescriptions de performances découlant de la transcription de la directive eaux résiduaires urbaines (DERU – 91/271/CEE du 21 mai 1991). Dans le cas de Seine Aval des normes de rejets plus sévères et particulières sont d'ores et déjà imposées par les services de l'État. Il permet de considérer 95 % des débits en entrée d'usine. Malgré la mise en service de nouvelles installations de traitement destinées à réduire les volumes amenés à Seine Aval, la valeur de débit de référence de cette usine ne devrait pas être amenée à évoluer du fait d'un meilleur taux de collecte des effluents, de la création de bassins de stockage et de l'influence de la pluviométrie.

La simulation conduite au débit de référence maximise l'impact sur la Seine car elle suppose la concomitance d'un événement pluvieux générant un dépassement du débit de référence avec un étiage sévère de la Seine. Cela correspond à une situation exceptionnelle dont l'occurrence est très faible.

3.4.2.1.3.2. Qualité des eaux de rejet de Seine Aval

Plusieurs sources de données permettent de caractériser la qualité des eaux en sortie de SAV.

- les normes prescrites dans l'arrêté inter-préfectoral (10 009/DRE) « loi sur l'eau » d'exploitation de l'usine du 18 février 2010. Elles correspondent aux concentrations maximales qui doivent être respectées tant que le débit de référence n'est pas dépassé ;
- les performances imposées au constructeur. Elles correspondent aux concentrations maximales figurant dans les cahiers des charges et dont le constructeur de l'installation garantit le respect. Elles sont généralement plus sévères que les normes prescrites dans l'arrêté ;
- les performances d'exploitation. Elles correspondent aux valeurs mesurées en sortie d'usine durant son exploitation, elles sont généralement meilleures que les performances exigées et ainsi que celles garanties par le constructeur.

Pour caractériser l'horizon « actuel » (avant l'opération de refonte), il a été choisi de retenir les exigences de qualité spécifiées dans l'arrêté Loi sur l'eau du 18 février 2010 applicables depuis le 31 décembre 2011. Cependant, dans cet arrêté aucune valeur n'est mentionnée pour les rejets en **nitrites et nitrates**. Ces derniers sont estimés sur la base des valeurs mesurées sur l'année 2012, première année complète d'exploitation des installations DERU. Dans cette configuration l'exploitation est modifiée en fonction du débit entrant sur l'usine.

Ainsi le centile 95 des concentrations en nitrites au rejet de SAV est de :

- **5.01 mg/l** pour $Q \leq 1\,700\,000\text{ m}^3/\text{j}$
- **3.92 mg/l** pour $Q > 1\,700\,000\text{ m}^3/\text{j}$.

Le centile 95 est cohérent au regard des données retenues pour les autres paramètres de pollution. En effet, les normes de rejet mentionnées dans l'arrêté de l'usine correspondent au centile 95 des données journalières réellement mesurées.

Les concentrations en nitrates rejetées ont été évaluées de la même façon. Les valeurs retenues sont de :

- **20.3 mg/l** pour $Q \leq 1\,700\,000\text{ m}^3/\text{j}$
- **14.9 mg/l** pour $Q > 1\,700\,000\text{ m}^3/\text{j}$.

Il est à noter que cette méthode d'évaluation des rejets en NOx est pénalisante et n'a pas vocation à témoigner du rejet réel de l'usine.

La part des orthophosphates dans le phosphore total au rejet de SAV est de 0,45. D'où les concentrations en P-PO4 retenues au rejet global de SAV (calculées à partir du phosphore total pour les horizons actuel et futur)

La concentration retenue pour l'oxygène dissous dans le rejet est issue de mesures ponctuelles réalisées sur site.

Conc. (mg/l)	STEP Seine Aval Situation Actuelle							
	O2	MES	DBO	N-NH4	N-NO2	N-NO3	P-PO4	PTOT
QSAV < 1 700 000 m3/j	7,00	30,00	20,00	8,00	5,01	20,3	0,45	1,00
1 700 000 m3/j ≤ QSAV ≤ 2 300 000 m3/j	7,00	30,00	20,00	8,00	3,92	14,9	0,45	1,00

Tableau 12 : Concentrations retenues pour la qualification du rejet de Seine Aval à l'horizon actuel

A l'horizon futur, Seine Aval sera équipé de deux files de traitement : des membranes pouvant traiter un débit de l'ordre de 300 000 m3/j et des biofiltres pouvant traiter le reste du débit. La concentration en orthophosphates mentionnée prend en compte uniquement les aménagements relatifs au chantier Refonte de la File Biologique.

Les niveaux de concentrations en polluant des eaux rejetées par l'usine Seine Aval à l'horizon futur sont présentés ci-dessous, et correspondent, hormis pour les nitrates, aux garanties constructeur exigées par le SIAAP.

La concentration rejetée en nitrates est issue de la note justificative process du constructeur (Cf. 42-EPG-NTP-00000-12-1002).

Conc. Proj. (mg/l)	STEP Seine Aval Situation Future							
	O2	MES	DBO	N-NH4	N-NO2	N-NO3	P-PO4	PTOT
QSAV ≤ 1 450 000 m3/j	7,00	30,00	20,00	1,10	1,20	15	0,45	1,00
QSAV ≤ 2 300 000 m3/j	7,00	30,00	20,00	4,00	1,20	15	0,45	1,00

Tableau 13 : Concentrations retenues pour la qualification du rejet de Seine Aval à l'horizon Refonte de la File Biologique

3.4.2.2. Simulations annuelles

Les simulations annuelles permettent de modéliser la qualité du milieu naturel avant et après la refonte de la file biologique à partir de données réellement observées sur plusieurs années. Cette démarche est complémentaire de l'approche précédente fondée sur une situation théorique et il s'agit ici d'évaluer la contribution du projet à l'atteinte de l'objectif du bon état défini par la DCE.

L'évaluation du bon état se fait par une approche statistique des mesures réalisées sur le milieu aquatique et vise à estimer les centiles 90 sur 1 année. Dans la réglementation l'état des masses est évalué par le centile 90 calculé sur 2 années de mesures.

3.4.2.2.1. Conditions hydro climatiques

Dans cette étude les années de 2008 à 2012 sont simulées avant et après refonte de la file biologique de Seine Aval. Ces dernières sont plutôt favorables pour l'année 2008, les débits varient tout au long de l'année et sont plutôt soutenus en été.

Les années 2010 et 2012 présentent une hydrologie moyenne. Toutefois, les débits varient significativement avec notamment des périodes mi-avril / mi-août 2010 et février / avril et septembre 2012 assez défavorables et présentant des débits inférieurs aux débits médians depuis 1974, mais pas au débit quinquennal sec.

Les débits de Seine observés pour les années 2009 et 2011 sont quant à eux particulièrement pénalisants pour la qualité de la seine. Ils sont, pour une grande majorité de ces deux années, inférieurs aux débits médians mesurés depuis 1974. Plusieurs périodes critiques (débits proches du débit quinquennal sec, et même inférieur sur de brèves périodes) sont également recensées pour ces années.

3.4.2.2. Débit et concentration des eaux de rejet

Les données nécessaires à l'initialisation du modèle sont issues du SEDIF pour la qualification journalière des amonts (Seine, Marne et Oise), du réseau RCS pour les affluents (Yerres, Epte, Mauldre et Vaucouleurs), des départements de la Région Île-de-France pour les données d'autosurveillance des déversoirs d'orages et enfin du SIAAP, pour les rejets usines et D.O concernés.

Les débits du milieu naturel sont issus de la banque HYDRO ; ils correspondent aux données des stations d'Alfortville sur la Seine, de Gournay sur la Marne et de Conflans-Ste-Honorine sur l'Oise. Les données climatiques sont récoltées auprès de Météo France.

3.4.2.3. Reconstitution des années à l'horizon futur

Afin de projeter la qualité des eaux à l'horizon de la Refonte de la File Biologique pour les années simulées, les caractéristiques de rejets au milieu naturel ont été reconstituées en configuration « normale » du système d'assainissement.

Cette reconstitution prend en compte plusieurs points :

- les chômages des usines SIAAP impactant la quantité et/ou la qualité des effluents sont « gommés ». Il s'agit principalement de l'arrêt de SEC (dernier trimestre 2009), des chantiers et incidents à SAM (MINOVA ; arrêt de pompage du puits des Cormailles – curage TIMA ; explosion du poste SESAME), d'incidents survenus sur SEG et de divers chômages des réseaux entraînant des reports de débit importants entre différents ouvrages du SIAAP (de 25 000 à 150 000 m³/j). Il est à noter que les chômages impactant la qualité du rejet de SAV ne sont pas pris en compte dans l'étude de la refonte car, pour cette usine, les données de qualité projetée à l'horizon futur sont celles issues des « garanties constructeur ».
- parallèlement à la refonte de la File Biologique de Seine Aval, la « projection » de ces années à l'horizon futur a été réalisée en prenant en considération les aménagements engagés du Schéma Directeur d'Assainissement du SIAAP (SDA). Il s'agit de la mise en route des usines Seine Grésillons II et Seine Morée, de la création d'un ouvrage de stockage des rejets urbains de temps de pluie à Clichy ainsi que des travaux liés à l'optimisation de la gestion de La Briche et du bassin de la Plaine, travaux qui permettront une réduction des volumes déversés sur la boucle de Gennevilliers. Cette approche, bien que pénalisante, a été retenue afin d'être en adéquation avec la méthodologie de l'étude pour l'actualisation du SDA. Il est à noter que cette dernière reprendra par ailleurs la totalité des ouvrages définis dans le SDA, à l'aide de simulations hydrauliques.

STEP Seine Aval Horizon Futur

Conc. Projetées (mg/l)	O ₂	MES	DBO ₅	N-NH ₄	N-NO ₂	N-NO ₃	P-PO ₄	Ptot
QSAV ≤ 1450000 m ³ /j	7.00	30.00	20.00	1.10	1.20	15.00	0.45	1.00
QSAV ≤ 1900000 m ³ /j	7.00	30.00	20.00	2.30	1.20	15.00	0.45	1.00
QSAV ≤ 2300000 m ³ /j	7.00	30.00	20.00	4.00	1.20	15.00	0.45	1.00
QSAV > 2300000 m ³ /j*	7.00	70.00	50.00	6.00	1.20	15.00	0.90	2.00

* En l'absence de garanties constructeur sur les concentrations pour des débits supérieurs au débit de référence (> 2 300 000m³/j) les concentrations retenues pour cette étude d'impact ont été estimées.

Tableau 14 : Concentrations caractérisant le rejet de SAV à l'horizon futur

La concentration retenue pour l'oxygène dissous dans le rejet est issue de mesures ponctuelles.

3.4.3. Résultats de simulation

3.4.3.1. Simulations en régime permanent

3.4.3.1.1. Présentation des résultats

Les résultats de simulations sont présentés ci-après sous forme de profils en long présentant la Seine depuis Maisons-Laffitte jusqu'à Poses. Les simulations ont été réalisées pour l'oxygène dissous, l'ammonium, les nitrites, les nitrates et les orthophosphates à partir d'un débit d'étiage sévère de la Seine (Qmna5) et pour les trois scénarii de débits à SAV :

	horizon actuel	horizon futur
Débit de temps sec	1 350 000 m ³ /j	1 100 000 m ³ /j
Débit tous temps confondus	1 700 000 m ³ /j	1 450 000 m ³ /j
Débit de référence	2 300 000 m ³ /j	2 300 000 m ³ /j

Tableau 15 : Les trois scénarii de débits à SAV

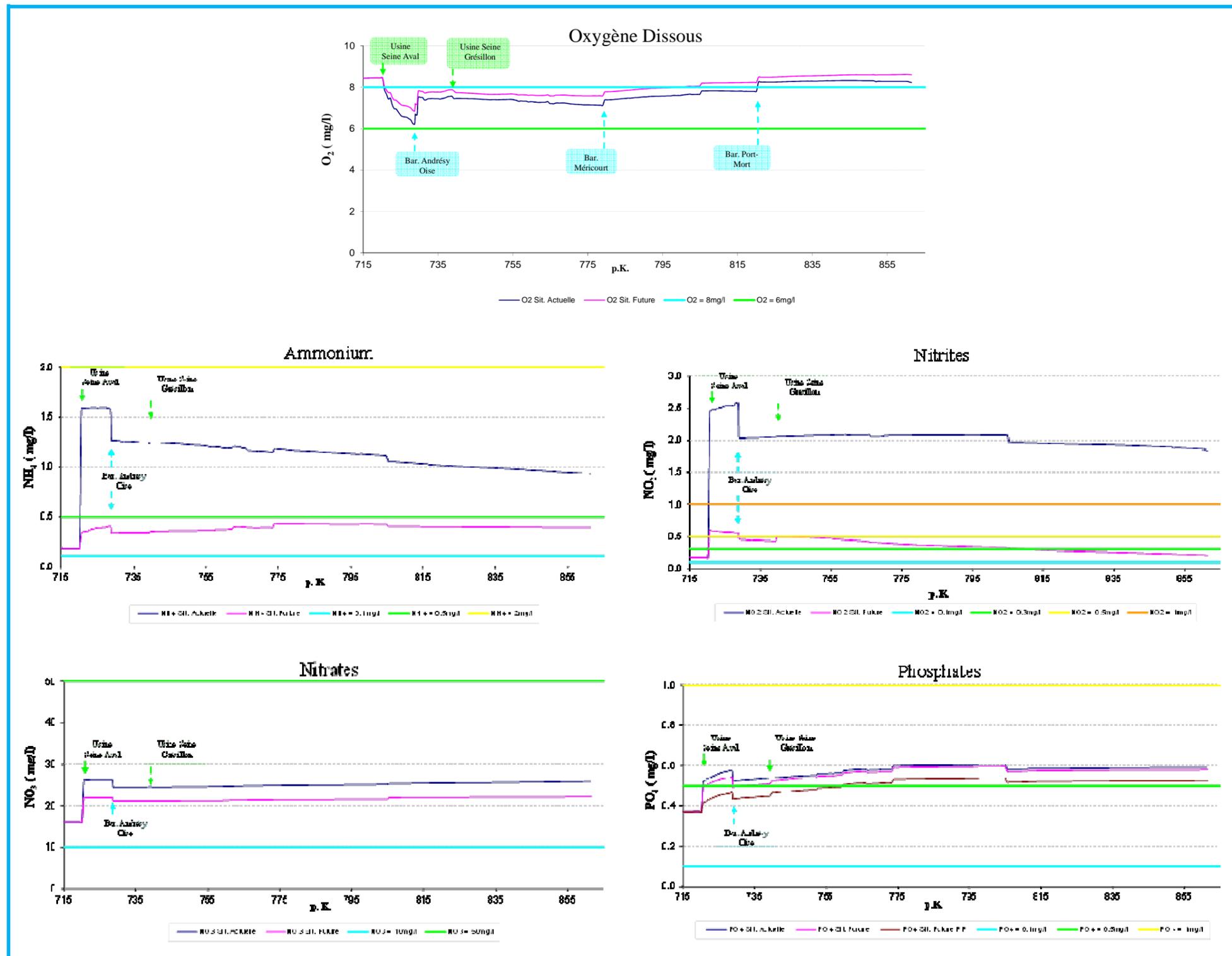
Les courbes bleues correspondent à la situation « actuelle » et les courbes rouges à la situation « future » après refonte de l'usine – Sit. Actuelle / Sit. Future.

Pour les orthophosphates figure également la courbe brune correspondant à la simulation de la situation future avec prise en compte d'un ouvrage de traitement tertiaire du phosphore sur SAV – Sit. Future PP.

Les traits bleus, verts et jaunes correspondent respectivement aux seuils du très bon état, du bon état et de l'état moyen selon la DCE.

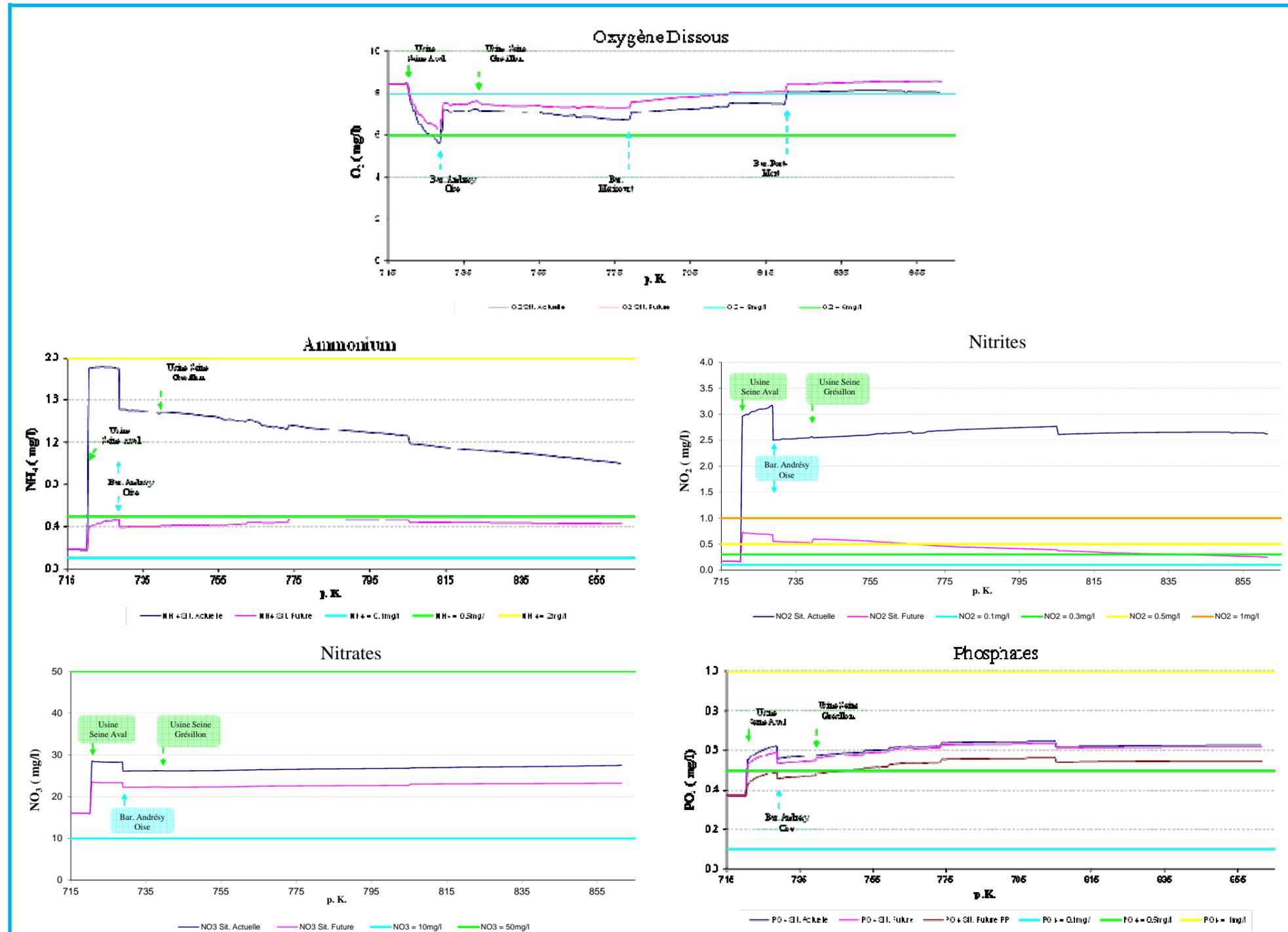
Les résultats sont présentés ci-dessous.

3.4.3.1.2. Pour le débit de temps Sec – QSAV : actuel = 1 350 000 m3/j ; futur : 1 100 000 m3/j



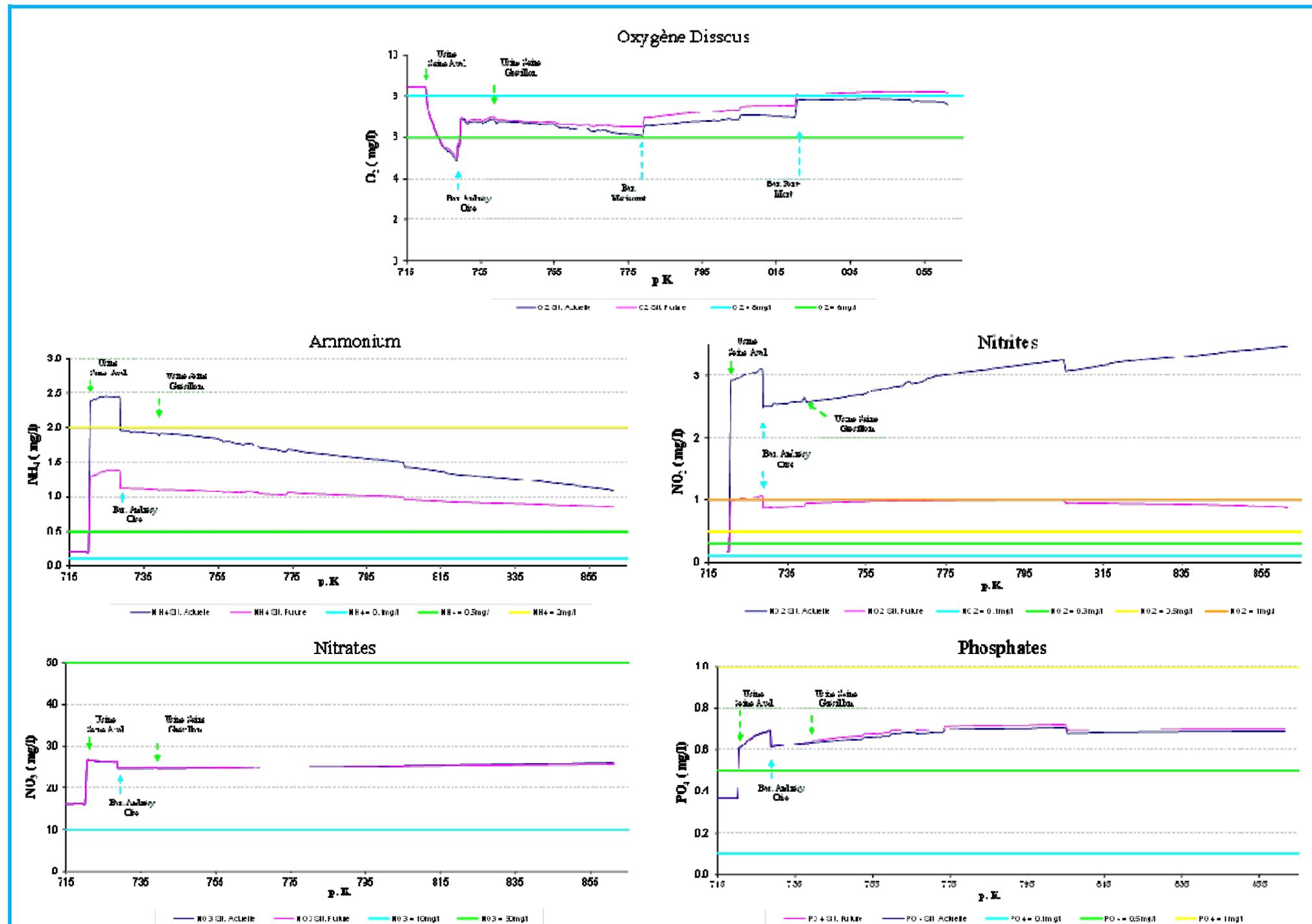
Figures 22 : Profils en long des concentrations en O₂, NH₄, NO₂, NO₃ et PO₄ avant et après refonte de la file biologique de SAV pour un débit de temps sec

3.4.3.1.3. Pour le débit tous temps confondus – QSAV : actuel = 1 700 000 m3/j ; 1 450 000m3/j



Figures 23 : Profils en long des concentrations en O₂, NH₄, NO₂, NO₃ et PO₄ avant et après refonte de la file biologique de SAV pour un débit tous temps

3.4.3.1.4. Pour le débit de référence – QSAV : actuel et futur = 2 300 000 m3/j



Figures 24 : Profils en long des concentrations en O₂, NH₄, NO₂, NO₃ et PO₄ avant et après refonte de la file biologique de SAV pour le débit de référence

3.4.3.1.5. Commentaires sur les simulations permanentes

3.4.3.1.5.1. Simulations de Temps Sec et Tous temps

Oxygène dissous (O_2 dissous)

A l'horizon futur les concentrations en oxygène simulées traduisent une qualité des eaux de bonne à très bonne en tous points de la Seine. Que ce soit pour les horizons actuel et futur, l'impact sur l'oxygène dissous apparaît en deux temps. D'une part on observe l'impact à l'aval direct du rejet de SAV où la qualité de la Seine passe de la classe de qualité très bonne à bonne. En situation actuelle et pour un débit de rejet tous temps, la qualité de la Seine passe sous le seuil de bon état défini par la DCE à l'aval de SAV. Le barrage d'Andrézy et la confluence avec l'Oise permettent une ré-oxygénation significative de la Seine qui reste ensuite qualifiée de bonne à très bonne jusqu'à Poses. Ce déclassement ne s'observe pas à l'horizon futur. D'autre part, l'impact est observable le long de Seine où les processus biologiques s'opèrent et consomment l'oxygène dissous. Cette consommation reste toutefois marginale en comparaison de celle observée à l'aval direct du rejet et ne remet pas en cause la classe de qualité atteinte à l'aval du barrage d'Andrézy et de la confluence avec l'Oise.

Ammonium (NH_4^+)

Les concentrations en ammonium simulées en Seine à l'horizon futur sont considérablement inférieures à celles simulées à l'horizon actuel. La qualité de la Seine s'en voit particulièrement améliorée puisqu'elle est qualifiée de bonne sur l'intégralité de la zone modélisée à l'horizon futur, alors qu'elle n'était que de moyenne pour la simulation en configuration actuelle. On constate une légère augmentation des niveaux en NH_4 au-delà du pK 730, liée à la présence de STEP à l'aval de SAV, mais qui ne remet pas en cause la classe de qualité atteinte.

Nitrites (NO_2^-)

Les rejets en nitrites apparaissent comme les plus pénalisants lors de la modélisation de l'horizon actuel puisque la classe de qualité serait qualifiée de mauvaise dans ces conditions de simulation et en tous points de la Seine. Malgré tout, les efforts consentis pour réduire les flux d'azote nitreux en Seine sont payants puisque l'on observe, pour l'horizon futur, le gain d'une classe de qualité au rejet direct de SAV et l'atteinte du bon état entre les points kilométriques ProSe 805 et 830 (correspondant respectivement aux communes de Giverny et des Andelys dans l'Eure (27)) selon le débit considéré. En régime tous temps, on observe également pour la simulation de l'horizon actuel, une augmentation progressive de la concentration dans le milieu, qui est a priori due à une surestimation des processus de production des nitrites par le modèle.

Nitrates (NO_3^{2-})

Les effets de la refonte sur ce paramètre sont limités car les concentrations estimées pour qualifier le rejet de SAV aux horizons futur et actuel sont identiques. L'amélioration observée sur ce paramètre est due à la déconcentration des débits arrivant sur SAV (- 250 000 m³/j à l'horizon futur). L'atteinte du bon état, qui est déjà obtenu en situation actuelle, est renforcée en situation future.

Cependant, il est à noter que les conditions volontairement pessimistes retenues pour ce type de simulations, notamment sur le débit de la Seine, font apparaître un impact de l'usine Seine Aval surestimé pour ce paramètre, qui ne reflète pas la part annuelle des apports dus au système d'assainissement.

Orthophosphates (PO_4^{3-})

Deux types de simulations ont été menés pour ce paramètre, à l'horizon de la Refonte de la File Biologique et à l'horizon de la réalisation d'une unité de déphosphatation tertiaire. Pour les premières, qui intègrent uniquement le chantier de la file biologique, aucune amélioration n'est attendue dans le milieu naturel, mise à part celle liée à la réduction des débits sur SAV. Les concentrations simulées pour les situations actuelle et future se recoupent d'ailleurs au niveau de SEG qui acceptera 200 000 m³/j de plus avec le démarrage de la deuxième tranche de l'usine. Les secondes simulations prennent en compte le traitement tertiaire du phosphore et mettent en évidence une amélioration significative de la qualité de la Seine. En effet, le bon état est conservé à l'aval direct de SAV et n'est légèrement dépassé qu'après le rejet de SEG. En outre, l'écart entre les concentrations simulées en amont et en aval du rejet de l'usine Seine Aval est très faible à l'horizon futur (<0.1 mg/l), montrant ainsi la limitation de l'impact de son rejet sur ce paramètre.

3.4.3.1.5.2. Simulation en situation exceptionnelle (débit de référence sur SAV)

La concomitance entre un débit d'étiage sévère sur la Seine (Qmna5) et un débit égal au débit de référence sur SAV correspond à une situation exceptionnelle dont l'occurrence est très faible et qui n'a pas lieu de se produire sur plusieurs jours tel que représenté par ces simulations en régime permanent. Cette situation peut toutefois se rencontrer ponctuellement dans le cas d'un orage estival important.

Malgré ces conditions sévères, la refonte de la file biologique de l'usine apporte une réduction significative de son impact, tout particulièrement sur l'ammonium et les nitrites. Les concentrations en oxygène dissous évoluent peu entre les deux horizons mais ne descendent pas en-dessous des seuils critiques pour la vie piscicole et le seuil définissant le bon état serait atteint à l'aval direct de la confluence Seine-Oise. L'impact d'un tel événement, s'il ne met pas en péril la vie piscicole, ni les usages aval, occasionne encore un dépassement des valeurs de référence sur l'ammonium et les nitrites. Pour les ortho-phosphates et les nitrates, aucune amélioration n'est prise en compte pour qualifier la concentration du rejet au débit de référence par rapport à la situation actuelle, d'où l'absence d'évolution sur ces simulations. On constate tout de même que malgré le caractère pénalisant de ces conditions, les concentrations modélisées en nitrates sont toujours qualifiées de bonnes selon les seuils DCE. En revanche, les concentrations simulées en ortho-phosphates dépassent le seuil du bon état et, dans de telles conditions, la Seine présenterait une qualité moyenne vis-à-vis de ce paramètre.

Les résultats obtenus pour ces simulations mettent en évidence une amélioration significative de la qualité de la Seine dans des conditions extrêmes. De plus, la baisse de qualité de la Seine en aval des rejets à l'horizon futur est à relativiser par le fait qu'il s'agit de simulation en régime permanent, pour une situation exceptionnelle qui n'a pas lieu de se produire sur plusieurs jours. La conformité de la qualité du milieu se juge sur une base statistique : le centile 90 des valeurs mesurées sur 2 années et ne peut donc être évaluée à partir de cette analyse d'un régime permanent.

3.4.3.1.6. Simulations annuelles

3.4.3.1.6.1. Validation numérique du modèle ProSe

Pour valider les modélisations ProSe, les résultats de simulations sont comparés aux mesures réalisées par le Service de la Navigation de la Seine (SNS) et le SIAAP. La comparaison porte sur les valeurs simulées les jours de prélèvements entre 2008 et 2011 et se base sur les moyennes, médianes et centiles 90 à Suresnes, Sartrouville, Conflans, Poissy, Triel et Poses (Tableau suivant). On constate que les ordres de grandeurs sont respectés pour l'ammonium et les nitrates avec globalement une légère surestimation des concentrations calculées par ProSe sauf à Poissy pour l'ammonium. Il apparaît également que les concentrations en ammonium à Poses sont fortement surestimées.

La modélisation des nitrites, récemment incluse dans ProSe, donne des résultats tout à fait satisfaisants ; les ordres de grandeur sont bien respectés par les simulations et les légers écarts mis en évidence ne suivent aucune tendance bien définie. Le centile 90 fait malgré tout ressortir une légère sous-estimation du modèle quant à la prédiction des concentrations retrouvées en Seine lors de certains pics de concentration dans le milieu récepteur.

Pour les orthophosphates, si la tendance est respectée, l'écart entre les valeurs simulées et les mesures reste non négligeable. Ce biais connu du modèle est en cours de correction, et les travaux du PIREN-Seine ont déjà permis d'améliorer la prédiction de ce paramètre notamment par l'ajustement des constantes d'absorption des orthophosphates sur les MES. Cependant ProSe génère toujours un accroissement anormal de PO4 (observable sur les 3 valeurs statistiques calculées) et dont il convient de tenir compte dans l'interprétation des résultats. Etant donné que l'évaluation du milieu se fait sur les centiles 90 calculés sur deux années de mesures, la correction sera appliquée directement sur ces valeurs statistiques. Ainsi les centiles 90 calculés aux points de contrôles les plus impactés par cette dérive (Conflans, Poissy et Triel – Tableau suivant) présentent une surestimation de l'ordre de 20% et seront corrigés en conséquence.

Moyenne	NH ₄		NO ₂		NO ₃		PO ₄	
	Mesures	Modèle	Mesures	Modèle	Mesures	Modèle	Mesures	Modèle
Suresnes	0.11	0.14	0.11	0.09	20.64	21.07	0.23	0.29
Sartrouville	0.19	0.24	0.19	0.14	20.61	21.01	0.23	0.32
Conflans	1.20	1.25	0.55	0.54	27.55	28.47	0.32	0.46
Poissy	1.01	0.94	0.47	0.44	25.33	26.28	0.30	0.40
Triel	0.78	0.90	0.48	0.44	25.13	26.29	0.31	0.40
Poses	0.34	0.73	0.38	0.40	25.50	26.27	0.37	0.43

Médiane	NH ₄		NO ₂		NO ₃		PO ₄	
	Mesures	Modèle	Mesures	Modèle	Mesures	Modèle	Mesures	Modèle
Suresnes	0.10	0.13	0.10	0.08	21.30	21.37	0.21	0.28
Sartrouville	0.15	0.20	0.17	0.13	21.20	21.40	0.20	0.32
Conflans	0.79	0.92	0.52	0.51	27.60	28.64	0.30	0.45
Poissy	0.73	0.71	0.45	0.41	25.40	26.20	0.27	0.39
Triel	0.55	0.67	0.45	0.41	25.40	26.47	0.29	0.39
Poses	0.26	0.64	0.32	0.32	26.45	26.54	0.38	0.43

Centile 90	NH ₄		NO ₂		NO ₃		PO ₄	
	Mesures	Modèle	Mesures	Modèle	Mesures	Modèle	Mesures	Modèle
Suresnes	0.17	0.22	0.15	0.13	26.88	26.63	0.40	0.44
Sartrouville	0.35	0.40	0.31	0.21	27.06	26.91	0.44	0.49
Conflans	2.29	2.21	0.98	0.85	33.50	34.33	0.54	0.68
Poissy	2.00	1.72	0.76	0.67	29.93	30.85	0.51	0.62
Triel	1.58	1.61	0.81	0.69	29.20	31.16	0.50	0.61
Poses	0.72	1.19	0.61	0.74	29.71	30.74	0.56	0.59

Tableau 16 : Moyennes, médianes et centiles 90 des valeurs modélisées par ProSe et mesurées par la DDP du SIAAP et du SNS de 2008 à 2011

3.4.3.1.6.2. Validation graphique

La validation numérique du modèle est complétée par une validation graphique en portant les résultats des mesures sur les graphiques présentés : ceux calculés à Poissy (cf. § 3.4.3.1.6.3). Cette approche permet d'apprécier le fait que les modélisations ProSe reflètent bien les variations de concentrations en Seine. Les résultats des simulations sont globalement plus pénalisants que les mesures, et ce type d'approche permet d'observer la surestimation des orthophosphates mentionnée lors de la validation numérique du modèle. Les écarts mis en évidence peuvent être la conséquence d'une définition imparfaite des constantes biologiques dans le modèle, mais également d'une surestimation de certains apports de temps sec et de temps de pluie pour lesquels trop peu de mesures sont disponibles.

Il convient également de souligner que ProSe fournit une valeur quotidienne qui est la moyenne entre 2 résultats de calcul séparés de 12 heures pouvant être assimilée à une mesure en continu. De ce fait, les simulations comptabilisent tous les événements extrêmes.

Les campagnes de mesures échantillonnent quant à elles un événement aléatoire et des valeurs discrètes sont collectées entre une fois par mois et une fois par semaine dans le cadre du réseau de bassin et une fois par semaine pour le réseau de mesure SIAAP. Enfin, il est nécessaire de rappeler que si le modèle a ses propres incertitudes, les échantillonnages et les analyses n'en sont pas non plus exempts. Ces éléments doivent être pris en considération dans la comparaison entre mesures et résultats de calculs. Par ailleurs, il faut savoir que les données 2008 du SNS sont incomplètes sur quelques stations (pas de mesures en janvier et février sur toutes les stations).

Néanmoins, le SIAAP estime sur ces bases que l'évaluation de l'impact de SAV sur la qualité de la Seine à l'aide de ProSe est représentative.

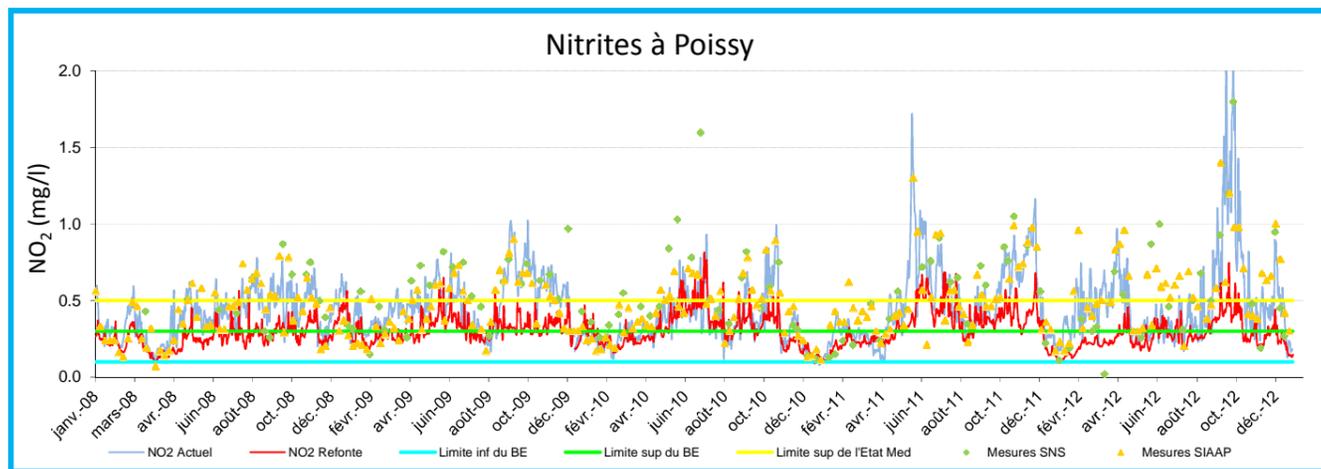
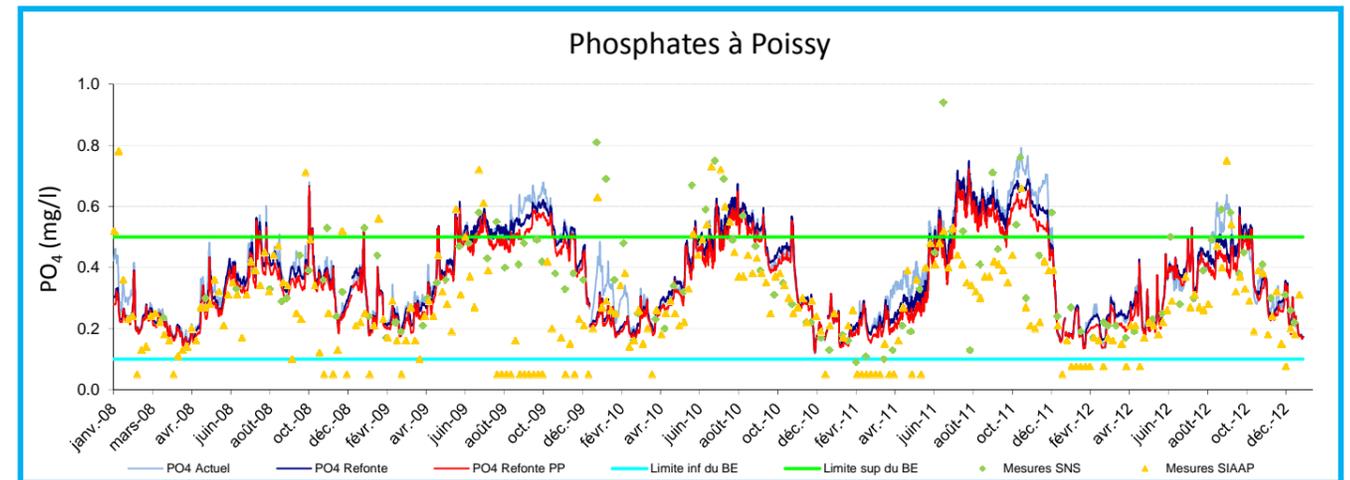
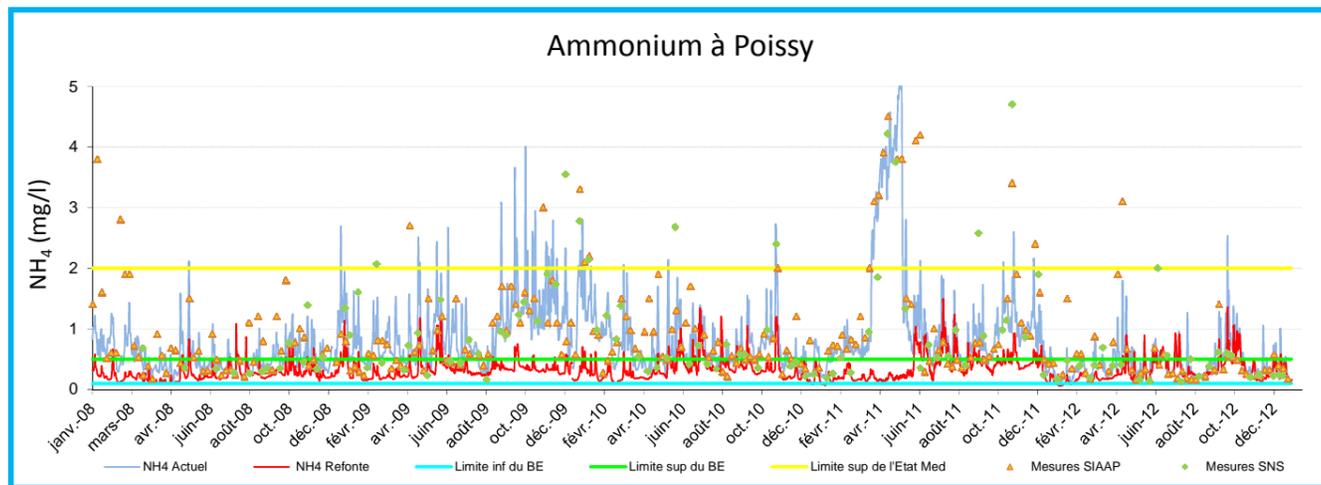
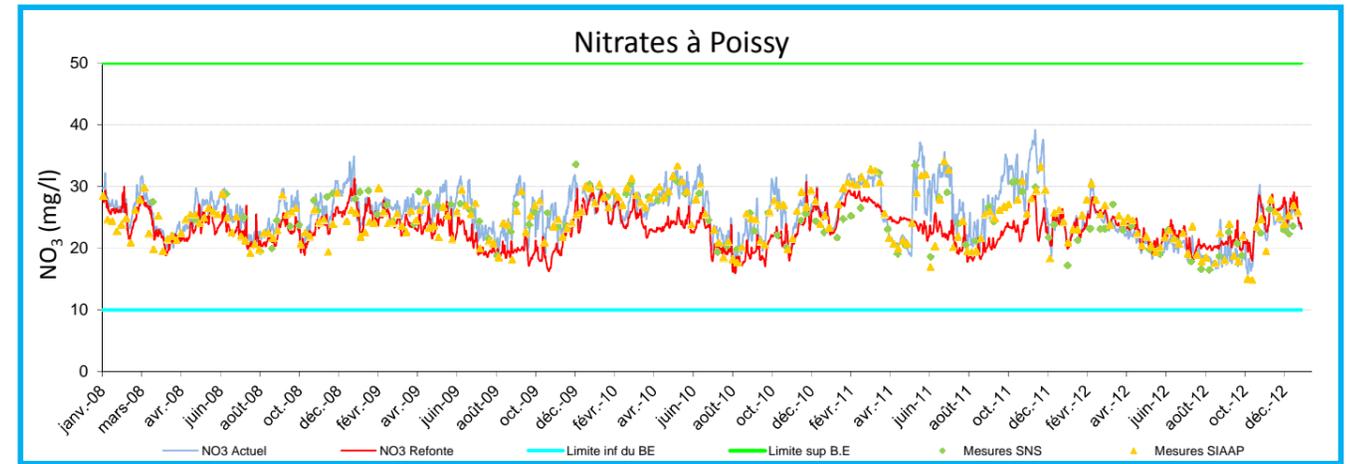
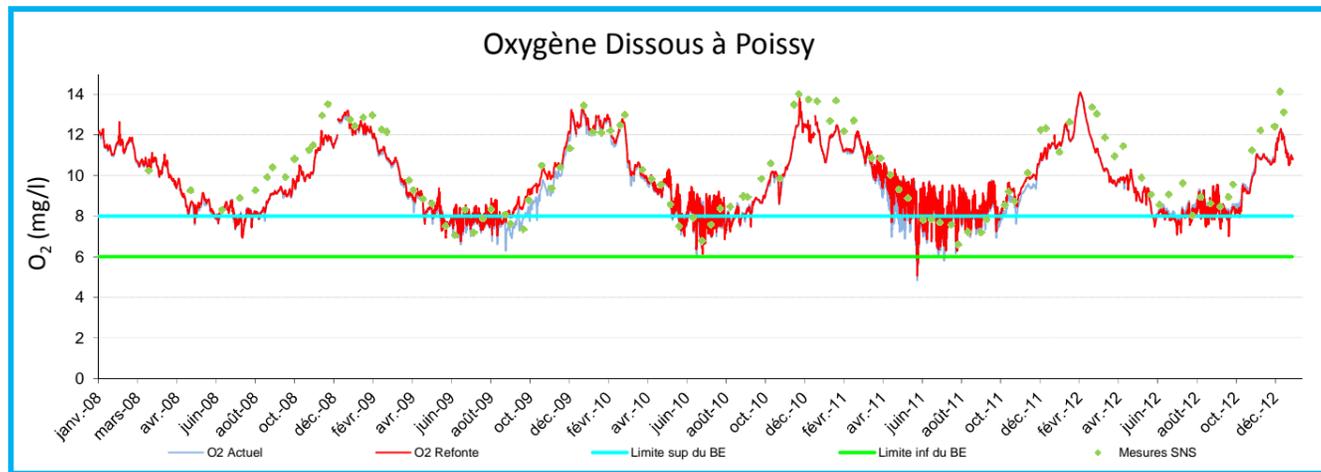
3.4.3.1.6.3. Présentation des résultats

Les simulations ont été réalisées avec les débits réels constatés entre 2008 et 2011 sur la Marne, la Seine, l'Oise et à partir des bilans d'autosurveillance des déversements.

Pour ces simulations, les résultats sont présentés d'une part, sous forme de tableau reprenant par couple d'années le calcul des centiles 90 permettant de situer la qualité de l'eau vis-à-vis de la Directive Cadre sur l'Eau, et d'autre part, par les profils ponctuels à Poissy.

Les profils ponctuels présentent :

- Les courbes bleues correspondant à la simulation de la situation actuelle;
- Les courbes rouges correspondant à la simulation de la situation future après refonte de la File Biologique ;
- Une courbe spécifique pour les orthophosphates correspondant à la simulation de la situation future en prenant en compte une déphosphatation poussée (pour information);
- Les triangles bleus correspondant aux mesures réalisées par le SIAAP, et les losanges orange aux mesures réalisées dans le cadre du Réseau de Contrôle de Surveillance (RCS) ;
- Les traits de couleur bleue, verte, jaune et orange correspondant respectivement aux seuils du très bon, du bon, du moyen et du mauvais état selon la DCE.



Figures 25 : Profils ponctuels des concentrations en O2, NH4, NO2, NO3 et PO4 à Poissy avant et après refonte de la file biologique de SAV pour les années 2008 – 2009 – 2010 – 2011 – 2012

3.4.3.1.7. Centile 90 avant et après refonte

Dans l'objectif d'évaluer la contribution du projet de la refonte de la file biologique de Seine Aval à l'amélioration de la qualité de la Seine vis-à-vis de la DCE, le Tableau 11 présente les centiles 90 calculés aux horizons actuel et futur pour tous les couples d'années possibles entre 2008 et 2011. Les résultats des simulations prenant en compte un ouvrage de traitement tertiaire du phosphore sont également présentés.

Cette approche est la plus représentative de la qualification de l'état des masses d'eau au sens de l'arrêté du 25 janvier 2010 qui se fait sur le centile 90 calculé sur deux années de mesures. Les classes de qualité définies sont reportées sur le tableau sous la forme suivante :

- Bleu : Très bon état
- Vert : Bon état
- Jaune : Etat moyen
- Orange : Etat médiocre

	O ₂ mg(O ₂)/l	NH ₄ mg(NH ₄)/l	NO ₂ mg(NO ₂)/l	NO ₃ mg(NO ₃)/l	PO ₄ mg(PO ₄)/l
Très Bon	8	0.1	0.1	10	0.1
Bon	6	0.5	0.3	50	0.5
Moyen	4	2	0.5	--	1
Médiocre	3	5	1	--	2
Mauvais	--	--	--	--	--

Tableau 17 : Seuils des classes de qualité définis selon l'arrêté du 25 janvier 2010

	2008			2009			2010			2011			2012		
	Actu.	Proj.Fut.	Proj.Fut.PP												
SURESNES															
O ₂ (mg/l)	8.66	8.65	8.03	7.99	7.91	7.91	8.28	8.30	8.34	8.58					
NH ₄ (mg/l)	0.22	0.14	0.22	0.21	0.22	0.23	0.26	0.27	0.17	0.17					
NO ₂ (mg/l)	0.13	0.13	0.15	0.13	0.12	0.12	0.12	0.12	0.11	0.10					
NO ₃ (mg/l)	26.94	27.04	25.88	26.06	26.96	27.13	27.65	27.67	27.20	26.46					
PO ₄ (mg/l)	0.32	0.31	0.31	0.44	0.49	0.49	0.47	0.47	0.47	0.44	0.46	0.46	0.29	0.27	0.27
SARTROUVILLE															
O ₂ (mg/l)	8.60	8.59	8.44	8.44	8.45	8.45	8.48	8.47	8.46	8.43					
NH ₄ (mg/l)	0.33	0.26	0.43	0.32	0.40	0.39	0.52	0.51	0.36	0.37					
NO ₂ (mg/l)	0.20	0.20	0.20	0.19	0.23	0.23	0.21	0.20	0.16	0.16					
NO ₃ (mg/l)	27.33	27.44	25.70	26.01	26.99	27.15	27.60	27.81	27.20	26.63					
PO ₄ (mg/l)	0.37	0.35	0.35	0.47	0.50	0.50	0.51	0.51	0.51	0.53	0.53	0.36	0.35	0.35	
CONFLANS															
O ₂ (mg/l)	7.60	7.66	6.01	6.61	6.33	6.32	5.32	6.08	7.32	6.77					
NH ₄ (mg/l)	1.16	0.46	2.18	0.58	1.75	0.70	4.50	0.79	0.93	0.73					
NO ₂ (mg/l)	0.74	0.43	0.87	0.54	0.74	0.60	1.05	0.65	1.06	0.53					
NO ₃ (mg/l)	31.73	28.76	33.85	28.35	34.07	29.00	38.02	29.91	27.59	28.77					
PO ₄ (mg/l)	0.50	0.46	0.42	0.66	0.64	0.61	0.62	0.65	0.60	0.76	0.72	0.66	0.55	0.53	0.49
POISSY															
O ₂ (mg/l)	8.03	8.09	7.50	7.68	7.71	7.71	7.43	7.76	8.07	7.90					
NH ₄ (mg/l)	0.89	0.39	1.65	0.50	1.36	0.57	3.13	0.64	0.74	0.57					
NO ₂ (mg/l)	0.58	0.35	0.70	0.43	0.59	0.47	0.85	0.51	0.81	0.40					
NO ₃ (mg/l)	28.96	26.44	30.04	26.20	30.21	27.27	33.76	27.89	25.77	26.57					
PO ₄ (mg/l)	0.45	0.43	0.39	0.60	0.57	0.54	0.55	0.56	0.54	0.68	0.66	0.61	0.50	0.48	0.44
TRIEL															
O ₂ (mg/l)	7.95	7.93	7.45	7.61	7.83	7.71	7.79	7.81	8.05	7.78					
NH ₄ (mg/l)	0.89	0.40	1.65	0.51	1.35	0.57	3.10	0.63	0.74	0.58					
NO ₂ (mg/l)	0.59	0.37	0.75	0.48	0.60	0.50	0.90	0.55	0.83	0.48					
NO ₃ (mg/l)	28.82	26.47	30.07	26.22	30.18	27.28	33.58	27.73	25.81	26.50					
PO ₄ (mg/l)	0.60	0.60	0.56	0.62	0.60	0.56	0.55	0.57	0.54	0.69	0.67	0.63	0.50	0.49	0.45
POSES															
O ₂ (mg/l)	8.91	8.95	7.93	7.97	7.87	7.91	6.60	6.68	8.57	8.46					
NH ₄ (mg/l)	0.89	0.44	1.52	0.53	1.21	0.51	1.29	0.62	0.70	0.57					
NO ₂ (mg/l)	0.52	0.31	0.95	0.37	0.48	0.36	0.84	0.35	0.66	0.35					
NO ₃ (mg/l)	29.40	26.79	30.14	26.21	30.21	27.67	32.99	27.73	26.14	26.78					
PO ₄ (mg/l)	0.49	0.49	0.47	0.64	0.62	0.59	0.52	0.54	0.52	0.67	0.66	0.64	0.46	0.48	0.46

Tableau 18 : Centiles 90 calculés pour toutes les années étudiés aux horizons futur et actuel

3.4.3.1.8. Commentaires des simulations annuelles

L'interprétation des résultats des simulations annuelles doit se faire avec les précautions d'usage :

- les simulations ont été engagées en l'état des connaissances actuelles sur le milieu naturel et des processus biogéochimiques, notamment ceux du phosphore, et sur la base des dernières années hydrologiques connues (2008 – 2009 – 2010 – 2011) ;
- les flux de pollution de certains déversements sont évalués à partir des informations disponibles parfois peu nombreuses ;
- le fonctionnement de la station d'épuration SAV et des ouvrages de stockage prévues au SDA a été appréhendé de façon simplifiée : la qualité du rejet de SAV est attribuée par classes de débit. Pour le temps de pluie, les volumes stockés à Clichy sont restitués vers l'usine de SAV le lendemain, alors que les eaux excédant les capacités du bassin sont déversées au milieu naturel. De la même manière, les volumes non déversés grâce aux travaux d'optimisation de fonctionnement du déversoir de La Briche sont dirigés vers SAV à J+1.

Dans un premier temps il apparaît que pour tous les paramètres considérés, les opérations de la Refonte de la file Biologique de Seine Aval apportent une amélioration de la qualité en aval du rejet de SAV. L'importance des conditions hydroclimatiques des années considérées sur de telles simulations est à souligner. Ces dernières apparaissent comme très défavorables pour les années 2009 et 2011 et moyennes pour les années 2010 et 2012.

Oxygène dissous

Pour les cinq années simulées, les concentrations en oxygène dissous en Seine sont supérieures aux limites inférieures de la classe de qualité du bon état des eaux définies par la DCE. Les rares pics inférieurs aux seuils de qualité s'observent presque toujours à la suite de déversements d'orage en période estivale.

L'analyse statistique des résultats confirme cette observation puisque pour tous les points de contrôles et pour l'intégralité des couples d'années étudiés, la bonne qualité de la Seine n'est jamais remise en cause à l'horizon futur.

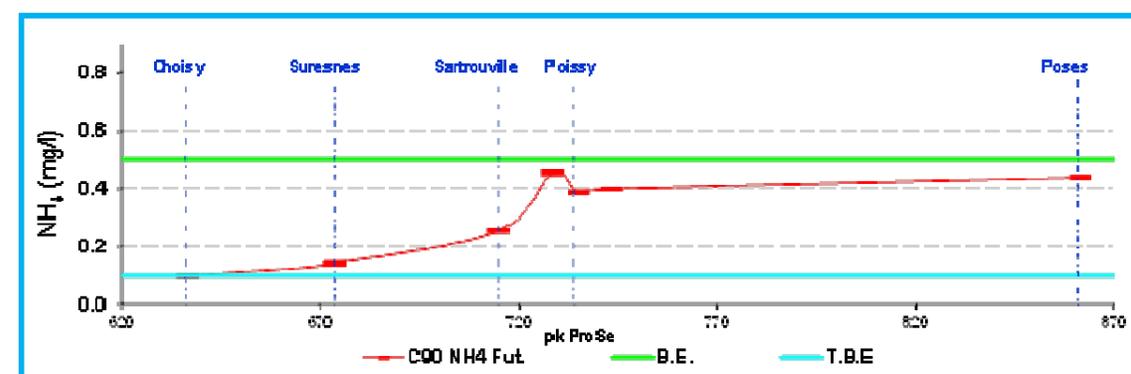
Ammonium

L'ammonium est un paramètre fortement impacté par les travaux de la Refonte de la File Biologique de Seine Aval, et les concentrations modélisées en Seine à l'horizon futur sont considérablement inférieures à celles simulées à l'horizon actuel. La qualité de la Seine s'en voit particulièrement améliorée puisque les concentrations modélisées à Poissy en configuration future se situent en quasi-permanence sous le seuil supérieur définissant le bon état, et les pics de concentration au-delà sont principalement associés à des déversements par temps de pluie.

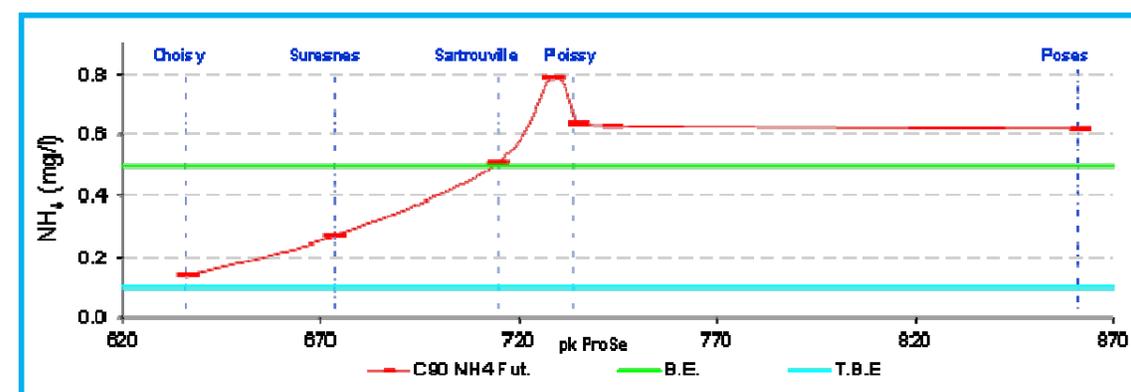
Cette forte diminution de concentration dans le milieu s'observe également sur les centiles 90 des valeurs modélisées à l'horizon futur au point de contrôle de Poissy, avec une diminution de 0.17 à 1.13 mg(NH₄)/l selon l'année considérée (sans prise en compte de l'année 2011 fortement impactée par le chômage des unités de nitrification/dénitrification de Seine Aval à l'horizon actuel). Ainsi en ce point, la qualité de la Seine serait estimée bonne 2 fois sur 5.

Il est également à noter qu'à l'horizon futur les conséquences de l'apport de l'usine Seine Aval (entre Sartrouville et Poissy) sur les centiles 90 est environ de **0.15 mg(NH₄)/l** (Tableau 18). L'atteinte du bon état aux points de contrôle aval est donc fortement conditionné par les qualités de l'amont. Les Figures 26 a et b présentent l'évolution au fil de l'eau des centiles 90 calculés sur 1 année dite « favorable » (2008) et une seconde « défavorable » (2011). Elles mettent en évidence l'augmentation de la concentration en ammonium dans la Seine lors de sa traversée de l'agglomération parisienne et notamment l'impact des événements pluvieux sur la boucle de Gennevilliers. Pour l'année 2011 le centile 90 des concentrations en ammonium à Sartrouville se situe déjà au-dessus du seuil définissant le bon état. Les réflexions engagées dans le cadre de l'étude pour l'actualisation du Schéma Directeur d'Assainissement de la zone SIAAP, qui se baseront sur les mêmes outils d'interprétation de la qualité du milieu, permettront de déterminer les efforts à réaliser en amont, en vue d'atteindre le bon état en aval de Seine Aval.

a)



b)



Figures 26 : Evolution des centiles 90 au fil de l'eau, en scénario a) favorable (2008) et b) défavorable (2011)

Nitrites

Globalement à Poissy on observe, entre les deux situations modélisées, une diminution des concentrations modélisées en Seine de l'ordre de 0.27 mg(NO₂)/l. Cette amélioration est une conséquence directe des travaux menés sur la file biologique de Seine Aval, qui favoriseront des procédés moins producteurs de nitrites tels que le traitement membranaire et la pré-dénitrification des effluents couplée à une post-dénitrification modérée.

Malgré cette forte amélioration des rejets en nitrites sur SAV et les diminutions de concentration observées dans le milieu naturel, l'étude statistique des résultats traduit un état médiocre à moyen à l'horizon futur.

Dans ce contexte, la Direction du Développement et de la Prospective du SIAAP a mené un projet de recherche visant à cerner précisément les mécanismes d'apparition des nitrites au cours du traitement des eaux usées et, plus particulièrement, au cours de la post-dénitrication sur biofiltres.

Nitrates

Les nitrates ne représentent pas un paramètre déclassant à l'échelle de la Seine. En effet les concentrations observées et modélisées dans le milieu naturel se situent exclusivement dans la gamme définie pour le bon état des masses d'eau.

Les mêmes observations sont faites sur la base de l'étude statistique des résultats.

Phosphates

Pour les orthophosphates, deux scénarii de l'horizon refonte ont été simulés.

Dans un premier temps seul le chantier de la refonte de la file biologique a été pris en compte. Ce dernier permet déjà d'apprécier l'amélioration de la qualité de la Seine qui peut être attendue à l'horizon futur. Les concentrations dans le milieu sont effectivement moindres que celles observées actuellement, et le seuil du bon état n'est dépassé qu'en période estivale.

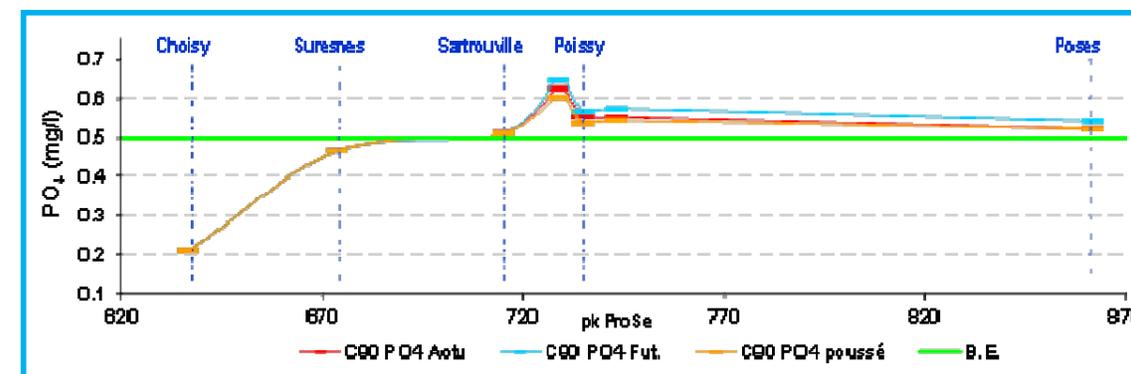
Dans un second temps la prise en compte d'un traitement tertiaire des phosphates prévu dans le Schéma Directeur de la refonte de Seine Aval met en évidence une seconde amélioration de la qualité de la Seine vis-à-vis des ortho-phosphates. À Poissy, l'amélioration moyenne est de l'ordre de **0.02mg(PO₄)/l** pour la prise en compte seul du chantier de la file biologique de SAV et de **0.05 mg(PO₄)/l** en intégrant le traitement poussé du phosphore. Les concentrations oscillent ainsi, à l'horizon futur, entre la limite inférieure du **bon état** (0.10mg(PO₄)/l) et **0.66 mg(PO₄)/l**.

La qualification des eaux basée sur les centiles 90 des mesures de deux années permet de mettre en évidence plusieurs éléments. D'une part on observe que les marges de manœuvre sont très faibles pour l'usine Seine Aval pour les années 2009, 2010 et 2011. En effet, dès Sartrouville les concentrations en ortho-phosphates modélisées dans le milieu sont proches de la limite supérieure du bon état (centiles 90 compris entre 0.41 et 0.53 mg(PO₄)/l). Ceci est dû aux apports importants rencontrés en amont direct de Paris et qui ont été fortement réduits au cours de l'année 2011 et stoppés en 2012. En effet, dès 2012 on observe une diminution de ces concentrations à Sartrouville ainsi que le respect du bon état vis-à-vis de ce paramètre à Poissy. La bonne qualité observée pour l'année 2008 est quant à elle une conséquence directe de l'hydrologie favorable de cette année.

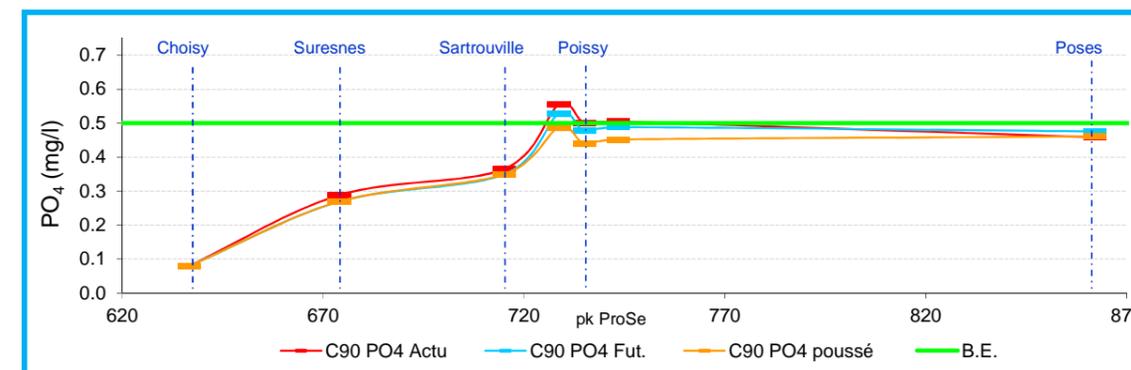
Les figures suivantes (a et b) présentent l'évolution au fil de l'eau des centiles 90 calculés pour 1 année dite « défavorable » (2010) et une seconde « favorable » (2012). Elles permettent de mettre en exergue, pour l'année 2010, la forte contribution de l'usine Seine amont aux apports de PO₄ en Seine et par conséquent la faible marge de manœuvre dont dispose SAV. Les effets des apports entre Choisy-le-Roi et Suresnes sont de l'ordre de 0.20 mg(PO₄)/l en Seine alors que SAV n'entraîne, à son maximum, qu'une augmentation de ~0.15 mg(PO₄)/l dans le milieu naturel. Cette importante contribution de SAM aux concentrations en PO₄ s'explique par le fait qu'elle recevait jusqu'en 2011 des effluents industriels fortement chargés en PO₄. Au cours de l'année 2011 ils ont été diminués pour être définitivement stoppés en 2012.

Il en résulte une diminution des flux rejeté grâce à une exploitation de l'usine basée sur le respect des performances DERU en rendement et non en concentration. Ainsi la Figure b illustre l'impact favorable de la diminution des flux rejetés laissant ainsi une marge supplémentaire à Sartrouville et permettant le respect des objectifs fixés par la DCE à Poissy.

a)



b)



Figures 27 : Evolution des centiles 90 au fil de l'eau en scénario défavorable (2010) et b) favorable (2012)

Par ailleurs, comme exposé lors de la validation numérique du modèle, il convient de rappeler que les valeurs modélisées par ProSe à Conflans, Poissy et Triel sont surestimées d'un facteur de l'ordre de 20%. En tenant compte de cet écart, l'ensemble des couples d'années étudiés permettraient l'obtention d'une qualité bonne à l'horizon futur dès Conflans :

	2008		2009		2010		2011		2012	
	Proj.Fut .PP	Proj.Fut .PP Cor.								
CONFLANS	0.42	0.34	0.61	0.48	0.60	0.48	0.66	0.53	0.49	0.39
POISSY	0.39	0.32	0.54	0.43	0.54	0.43	0.61	0.49	0.44	0.35
TRIEL	0.53	0.43	0.56	0.45	0.54	0.43	0.63	0.50	0.45	0.36

Tableau 19 : Centiles 90 corrigés pour le PO₄ aux points de contrôles de Conflans, Poissy et Triel

Phosphore total

Le logiciel ne simule pas le phosphore total. En revanche il est possible d'évaluer les concentrations en phosphore total dans le milieu à partir des concentrations en orthophosphates. Il est effectivement possible de mettre en évidence une relation entre les niveaux de Ptot et de PO4 en Seine à partir des nombreuses mesures disponibles. Cette relation en aval est la suivante :

$$\text{Ptot} = 0.2731 * \text{PO4} + 0.0707$$

Compte tenu de ces éléments de recalage des valeurs simulées, on obtient alors le Tableau 20.

	2008		2009		2010		2011		2012	
	Proj.Fut .PP Cor.	Ptot Fut. PP Cor.	Proj.Fut .PP Cor.	Ptot Fut. PP Cor.	Proj.Fut .PP	Ptot Fut. PP Cor.	Proj.Fut .PP Cor.	Ptot Fut. PP Cor.	Proj.Fut .PP Cor.	Ptot Fut. PP Cor.
CONFLANS	0.34	0.16	0.48	0.20	0.48	0.20	0.53	0.21	0.39	0.18
POISSY	0.32	0.16	0.43	0.19	0.43	0.19	0.49	0.20	0.35	0.17
TRIEL	0.43	0.19	0.45	0.19	0.43	0.19	0.50	0.21	0.36	0.17

Tableau 20 : Centiles 90 calculés pour le Ptot aux points de contrôles de Conflans, Poissy et Triel

Ces valeurs probables montrent que la refonte de SAV est compatible avec l'atteinte du bon état sur les orthophosphates et le phosphore total.

Globalement les simulations conduites dans cette étude d'impact permettent de mettre en exergue des améliorations de qualité significatives sur l'intégralité des paramètres étudiés. Le projet de refonte de la File Biologique de Seine Aval contribue significativement aux objectifs européens de qualité des eaux, et s'inscrit parfaitement dans le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) qui permettra, à terme, d'atteindre et de respecter une bonne qualité physico-chimique des masses d'eau à l'aval de l'Agglomération Parisienne.

4. EFFETS SUR LE MILIEU NATUREL

Le projet global de la Refonte de l'usine de Seine Aval permet de réunifier des espaces aujourd'hui déconnectés les uns des autres, ce qui favorisera la création de milieux divers, mais surtout suffisamment importants en surface pour être à l'échelle du territoire et ne pas apparaître comme des concessions à une mode passagère. Cette transformation permet de répondre aux objectifs de maintien de la nature ordinaire et de développement des continuités écologiques dans cette zone.

4.1. Effets sur les ZNIEFF

Il n'y aura pas d'incidence négative sur les ZNIEFF se situant en périphérie des nouvelles unités de la File Biologique.

Au contraire, le projet de refonte de la File Biologique s'inscrit dans la démarche de regroupement en une seule unité des installations de traitement des eaux et des boues, et de création d'écotones ou corridors écologiques pour faciliter la circulation de la faune et de la flore entre les ZNIEFF, les zones agricoles et les parcs urbains.

4.2. Effets sur les sites Natura 2000

Etant données la localisation du projet (à environ 30 km de la zone Natura 2000 la plus proche), sa nature visant à traiter les eaux usées et les dispositions prises lors du chantier, les incidences du projet sur les espèces d'intérêt communautaire sont nulles.

Le site d'étude de la Refonte de Seine Aval, et donc par conséquent le site d'étude de la refonte de la File Biologique, ne possède pas d'habitat et d'espèce végétale d'intérêt communautaire.

Les rejets de la station d'épuration de Seine Aval dans la Seine ne recoupent pas un Site d'Intérêt Communautaire ou une Zone de Protection Spéciale. Le projet n'aura pas d'incidence sur les habitats et les espèces végétales des ZPS et SIC concernées.

En ce qui concerne la faune, quinze espèces appartenant à l'Annexe I de la Directive Oiseaux ont été observées (entre 2006 et 2010) ou sont potentiellement présentes sur le site de Seine Aval.

Le site de Seine Aval peut donc être considéré comme un site appartenant à un axe de migration et de halte migratoire pour certaines espèces de l'Annexe I de la Directive Oiseaux présents dans les sites Natura 2000 environnant.

Le projet n'affectera pas les objectifs de conservation des habitats de ces espèces, car celui-ci a pour ambition d'améliorer le potentiel ornithologique de Seine Aval.

4.3. Effets sur la flore et les habitats

Les investigations sur la végétation menées en 2012 dans le cadre de la délimitation des zones humides n'ont pas mis en évidence d'espèces végétales protégées. Néanmoins, cette étude, ainsi que les études précédentes, ont mis en évidence quelques espèces végétales patrimoniales assez rares, rares et très rares en Ile-de-France situées principalement sur la zone restituée à la ville de Paris et sur les berges de Seine (zone de transition paysagère). Des mesures seront prises pour compenser la destruction des habitats à sensibilité moyenne.

La présence d'espèces invasives avérées sur le site de Seine Aval risque d'augmenter par le biais des travaux de la refonte de la File Biologique. Ceci risque d'engendrer une perte de la diversité des espèces végétales et des habitats naturels si aucun contrôle de cette végétation n'est effectué.

Les habitats présents sur la zone opérationnelle de Seine Aval sont fortement anthropisés et souvent remaniés. Ils n'ont donc pas de valeur patrimoniale forte excepté où sont installés des populations d'Œdipode turquoise. Toutefois, la mosaïque de friches et de prairies nitrophiles et thermophiles à sensibilité moyenne sera détruite, ce qui engendrera une perte d'habitats pour certaines espèces végétales et faunistiques remarquables (Crapaud calamite, Petit gravelot et Hironnelle de rivage par exemple).

Malgré la destruction des habitats et de la majorité des espèces végétales sur le site d'étude, l'impact sur la flore et les habitats sera faible.

Les plantations d'arbres prévues et les toitures végétalisées viendront compenser les surfaces (déjà) défrichées.

4.4. Effets sur la faune

L'installation de l'ensemble des unités de traitement de Seine Aval dans la zone opérationnelle, grâce à la refonte du traitement des boues dans cette zone avec une zone restituée de 300 ha, permettra d'augmenter la surface des milieux recherchés par l'avifaune, les amphibiens et les mammifères, pour la reproduction, le nourrissage et comme étape migratoire. Ainsi, une part non négligeable de ces milieux d'intérêt ornithologique ou autre réapparaîtra.

De nouveaux espaces, tels les zones de transition, les espaces constitués par des toitures végétalisées et les plantations de végétation pourront constituer de nouveaux habitats et des continuités écologiques favorables notamment à l'avifaune. La fragmentation des habitats causée lors de la création de l'usine sera alors diminuée.

Le dérangement et le risque de destruction d'individus, de nichées ou de portées se fera sentir principalement durant la phase de travaux.

4.5. Effets périphériques : les risques de perturbation

4.5.1. Rejet en Seine

Les risques de pollutions liés aux activités de traitement des eaux sont minimales. Le rejet des eaux épurées s'insère dans un vaste programme de dépollution des eaux usées, provenant des zones urbanisées environnantes. Par ailleurs, les rejets d'eaux en Seine feront l'objet de nombreux contrôles et devront être conformes aux objectifs de qualité fixés par la DRIEE Ile-de-France, responsable du suivi de la qualité des eaux.

Les conditions physiques du rejet en Seine ne seront pas changées par rapport à la situation actuelle notamment en raison de la baisse des apports de temps sec et de la stabilité des apports de temps de pluie.

4.5.2. Trafic routier

Le trafic routier et l'augmentation de la présence humaine, bien que relativement limités dans le cadre des activités d'épuration, peuvent être à l'origine de pollutions sonores et d'un dérangement de la faune présente aux abords. Ce type d'impact sera cependant modéré dans le contexte fortement urbanisé de ce secteur du Val-de-Seine.

4.5.3. Éclairage

L'éclairage de l'installation peut être à l'origine de nuisances lumineuses.

Les informations précises sur ces nuisances sur la faune sont assez rares car la pollution lumineuse est longtemps passée inaperçue. Cependant il est actuellement reconnu que certains éclairages ont des effets négatifs significatifs sur les écosystèmes. Des déséquilibres peuvent être créés car certaines espèces sont attirées par la lumière ou profitent de sa présence et d'autres l'évitent ou en subissent indirectement les conséquences.

L'avifaune est notamment sensible aux modifications de l'éclairage de son environnement. Les sources lumineuses intenses et particulièrement les systèmes fonctionnant avec des éclairages indirects peuvent être néfastes pour certaines espèces (éblouissements, pièges lumineux, morcellement des corridors biologiques, modifications des rythmes biologiques...). Ainsi, l'ajout de nouvelles sources lumineuses, sera limité au maximum afin de ne pas générer de dérèglements de comportements et l'éclairage sera conforme à l'arrêté du 25 janvier 2013 relatif à l'éclairage nocturne des bâtiments non résidentiels.

4.6. Protocole de suivi de la biodiversité

Un protocole commun à toutes les opérations de la Refonte globale de l'usine Seine Aval sera mis en place par le SIAAP pour permettre de suivre l'évolution de la biodiversité dans le temps pendant les différents chantiers, et afin d'estimer l'impact des travaux sur chacun des chantiers de la Refonte.

Grace aux différents inventaires réalisés sur le site depuis 2006 et aux travaux effectués dans le cadre des études d'impact, la biodiversité du site est suffisamment connue et a permis d'orienter le suivi sur certains groupes d'espèces, notamment l'avifaune, les chiroptères et l'Oedipode Turquoise.

Ceci permettra d'estimer l'impact des travaux de chacun des chantiers de la Refonte. En fonction des résultats, le SIAAP pourrait être amené à mettre en place des mesures de limitation des effets du chantier.

Ce protocole contribuera à réduire les effets négatifs liés aux travaux.

5. EFFETS SUR LE PAYSAGE

5.1. Principes généraux

Les objectifs du SIAAP, conformément aux attentes exprimées au cours du débat public de la refonte de Seine Aval en matière d'intégration paysagère de l'usine, visent à la mise en œuvre d'une usine verte intégrée dans le paysage de la plaine.

Le projet de refonte de l'usine Seine Aval est un enjeu majeur de la requalification de la plaine d'Achères, perceptible à trois échelles différentes :

- le territoire de la plaine d'Achères ;
- la zone de transition paysagère ;
- la zone opérationnelle.

Les critères d'évaluation des effets du projet sur le paysage dépendent :

- du rapport d'échelle entre les dimensions moyennes de l'unité paysagère et du projet,
- des caractéristiques structurelles du projet,
- de la sensibilité du paysage.

A l'entrée du site Seine-Aval, les ouvrages de la File Biologique de l'usine, s'inscrivent dans le grand paysage et parachèvent la refonte de l'usine de traitement des eaux, en continuité avec les unités de nitrification et de dénitrification, les ouvrages liés à la DERU et le Campus.

Chacune des deux files de traitement trouve, de part et d'autre du Campus, une organisation cohérente : à l'Est du Campus, les nouveaux ouvrages de traitement par biofiltration forment, avec les unités existantes, une grande entité fonctionnelle homogène ; à l'Ouest, les ouvrages de traitement membranaire, regroupés selon un schéma fédérateur structuré linéairement.

A l'organisation Est-Ouest des unités de biofiltration et de traitement membranaire, répond l'orientation Nord-Sud du Campus : celui-ci forme en quelque sorte, entre Seine et forêt, l'épine dorsale du site reconfiguré.

L'implantation générale des bâtiments développe des lignes de force identifiées dans le paysage environnant pour offrir une composition lisible et fonctionnelle : organisation de continuités parallèles à la frondaison de la forêt de Saint-Germain-en-Laye et à la Route Centrale ; aménagement de traversées Nord-Sud perpendiculaires, ménageant de grandes permanences de paysage entre la forêt et la Seine.

5.2. Influence du projet, sensibilité visuelle

Il s'agit d'intégrer au site une installation utile et nécessaire à la santé publique et à la protection de l'environnement, en tenant compte de l'ensemble des vues perceptibles depuis son périmètre comme à l'intérieur du site.

Ce site est en effet visible depuis le territoire environnant, notamment depuis :

- les coteaux de La Frette/Seine et Herblay,
- les berges,
- le chemin de halage continu en rive sud le long du fleuve,
- la forêt,
- les voies de circulation publique

Ces perceptions du site sont directes, c'est à dire que le site est visible rapidement dans le champ de vision direct des utilisateurs. Par ailleurs, le site est nettement visible depuis les coteaux d'Herblay et de la Frette-sur-Seine.

Etant donné la taille du projet, son architecture doit être de qualité afin qu'il s'intègre au mieux dans son environnement paysager et avec les bâtiments conservés. C'est pourquoi le design architectural des nouveaux ouvrages fait le choix d'intégrer l'usine dans son environnement, respectant le paysage de transition entre le méandre de la Seine et la forêt de St Germain. L'usine reste cependant visible, et son architecture traduit l'expertise des métiers de traitement de l'eau et la modernité des technologies utilisées.



Figure 28 : Vue de la File Biologique future depuis les coteaux avoisinants

5.3. Insertion du projet dans le paysage

Quatre objectifs majeurs ont présidé à l'élaboration des futures unités de la File Biologique :

- la recherche d'une cohérence entre la logique fonctionnelle du process, l'expression architecturale, et l'organisation du grand paysage,
- une insertion discrète dans l'environnement, développant le concept d'une usine intégrée dans un parc, dont l'aménagement paysager pourra être développé par la suite, dans un souci d'unité,
- une organisation fonctionnelle rigoureuse, permettant des conditions d'exploitation de qualité, et l'intégration des différentes entités dans une organisation homogène,
- un traitement architectural sobre des bâtiments, qui les affirme dans leur relation à la forêt, à la Seine et à la nature, comme un équipement public de qualité.

Le projet reprend donc le principe de grands alignements régulateurs : il intègre les équipements dans une vision unitaire. La faible hauteur des bâtiments (11 m au maximum, soit le gabarit du massif forestier), leur organisation en cohérence avec le dessin des masses arborées, conféreront à terme une simplicité convenable à la lecture du site, à l'instar de la station d'épuration historique.

L'environnement paysager dense forme une sorte d'écrin de verdure, appuyé sur la lisière de la forêt de Saint-Germain-en-Laye, et rend la perception des ouvrages depuis les coteaux, derrière d'importants rideaux d'arbres, extrêmement discrète.

Le paysage naturel pénètre à l'intérieur de l'usine, pour en qualifier les espaces de circulation et les abords, réduisant, en perception proche, l'impact visuel de l'ensemble et contribuant à offrir aux lieux de vie de l'exploitant, une qualité particulière.

Le projet prend en compte à la fois les contraintes du site existant, mais aussi les grandes orientations définies en matière d'accès, de sécurisation, de circulation et d'implantation.

Dans le contraste affirmé entre la technicité des ouvrages et les préoccupations d'une préservation environnementale, se joue l'expression d'une réconciliation nouvelle à l'échelle du grand paysage.

La restructuration profonde de l'unité offre une large place au paysage et à la nature. La perception de l'unité par les riverains, qui ont une vue plongeante sur le site depuis les coteaux d'Herblay et de la Frette-sur-Seine, s'en trouvera fortement améliorée.

Enfin, la perception de l'unité a été pensée pour une vision de jour comme de nuit. L'impact de la mise en valeur nocturne a été intégré avec le souci de la modération à l'égard des coteaux riverains et de la forêt (protection de la faune). Les aménagements paysagers et l'insertion du projet dans l'environnement seront présentés dans la suite de ce rapport.

5.4. Emissions lumineuses

Les éclairages nocturnes peuvent entraîner divers effets indésirables. Par ailleurs, l'éclairage en direction des habitations peut également entraîner des désagréments pour leurs occupants.

Enfin, l'éclairage urbain, et notamment les systèmes indirects, détériore la visibilité du ciel nocturne. La nuisance est déjà fortement présente sur l'agglomération parisienne. Cependant, un éclairage mal conçu pourrait amplifier ces nuisances qui obligent les astronomes à s'éloigner toujours plus des agglomérations pour pouvoir réaliser des observations correctes.

Les dispositions qui sont prises pour limiter la pollution lumineuse nocturne sont les suivantes :

- Maitrise de l'émergence des éclairages intérieurs en choisissant des matériaux translucides et non transparents pour les apports de lumière naturelle,
- Mise en place de mâts d'éclairage extérieur ayant un angle de défilement orientant le flux lumineux, à 70° vers la surface terrestre.



Figure 29 : Illustration de la vue nocturne après la refonte

6. EFFETS SUR LE MILIEU HUMAIN

6.1. Population

L'environnement immédiat des nouvelles unités de la File Biologique, hormis l'activité agricole induite, reste fortement orienté vers le tourisme (forêt de Saint-Germain) et les activités de loisirs à vocation hippique. A contrario, sur la rive droite de la Seine, le long des coteaux, c'est l'habitat pavillonnaire qui prédomine.

L'opération de refonte de la station d'épuration réduira les impacts négatifs sur les zones d'habitat environnantes. La qualité architecturale et paysagère du projet contribuera à une amélioration significative de leur cadre de vie et surtout une limitation des nuisances.

Les logements de la cité de Fromainville, enclavés dans l'usine refondue, seront à terme supprimés.

La refonte de l'usine Seine Aval n'aura donc aucun impact négatif sur la population.

6.2. Secteurs d'activités

Le projet n'aura pas d'incidence négative sur les secteurs d'activités proches, ni sur les commerces ou les équipements des communes concernées par le projet.

Le trafic apporté par la future usine sera compatible avec les accès des autres activités environnantes.

6.3. L'urbanisme

Les futures unités de la File Biologique se situent en zone UN du PLU de Saint Germain en Laye.

La zone UN est liée à l'exploitation de la station d'épuration Seine Aval et prend en compte les activités existantes limitrophes liées à l'épuration des eaux ainsi que leurs éventuelles extensions.

Pour la limite haute, le garde-corps situé au-dessus de la désodorisation sera à claire voie et donc respecte les prescriptions du PLU de Saint Germain en Laye.

Le projet File Biologique est donc en accord avec les différentes prescriptions notifiées dans le PLU de Saint-Germain-en-Laye.

6.4. Servitudes et réseaux

Plusieurs servitudes des Plan Locaux d'Urbanisme concernent le site. Il s'agit :

- de secteurs archéologiques sur le territoire de la commune de Saint-Germain-en-Laye au niveau du Pavillon de la Garenne ;
- des transmissions radioélectriques pour la protection contre les obstacles des centres d'émission et de réception exploitées par l'Etat. Zone traversant les communes d'Achères et de Saint-Germain-en-Laye sur la partie Ouest du site ;
- de zones de danger de projection liées aux installations du site Seine Aval ;
- de zones de danger d'effets souffles liées aux installations du site Seine Aval.

D'après les servitudes associées aux plans locaux d'urbanisme des différentes communes concernées par l'étude, on recense :

- Un réseau de canalisation électrique, balayant le Nord du site, voué à l'alimentation générale et la distribution publique.
- Un réseau de canalisations d'eaux usées permettant d'alimenter la station d'épuration

Ces données ont été prises en compte lors de l'élaboration du projet File Bio.

6.5. Risques extérieurs

Les risques extérieurs, en particulier pour les activités classées sur Seine Aval, ont été examinés dans l'étude de dangers du Dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter au titre des ICPE., acceptée le 11 avril 2013.

Cette révision constitue une modification non substantielle de l'usine de Seine Aval au sens de la réglementation ICPE.

6.6. Incidences du projet sur le patrimoine

Le site retenu pour l'implantation des futurs ouvrages épuratoires de la File Biologique n'est pas situé dans un périmètre de protection de monuments classés ou inscrits au patrimoine avoisinants.

6.7. Trafic et accès

6.7.1. Accès et trafic extérieur au site

L'exploitation des unités de la File Biologique engendrera différents types de trafics liés :

- aux transports de camions pour la livraison de produits consommables et l'évacuation des sous-produits (flottants, matières de curage...);
- aux allers et venues du personnel de l'usine.

On prévoit également une diminution du trafic des poids lourds sur le site, notamment grâce à la réduction très importante de la consommation en réactifs, en particulier pour le méthanol. En effet, selon les dernières estimations, le nombre de camions de livraison pour le méthanol sur l'actuelle file biologique passera de 129 camions par mois actuellement à 53 camions par mois une fois la refonte de la file biologique achevée.

L'accès à l'unité s'effectuera via une voie interne à la station de traitement des eaux de Seine Aval.

On rappelle que l'usine SAV est accessible par le giratoire présent au Nord de l'actuelle UPEI.

Par ailleurs, l'ouverture de la porte de Fromainville constituera un accès dédié uniquement au secours.

6.7.2. Accès et trafic interne au site

Le plan de déplacement hiérarchisé et équilibré qu'il est prévu de mettre en place dans le cadre du projet permettra d'améliorer les conditions de déplacements à l'intérieur du site.

Un parking accueillera l'ensemble des véhicules à l'entrée de l'usine. Les déplacements à l'intérieur de l'usine se feront ainsi en « navette », à vélo ou à pied.

Les axes majeurs de déplacements seront donc réservés entre autres :

- au déplacement du personnel ;
- à la circulation des poids lourds ;
- aux circulations de service et de maintenance.

L'implantation de la biofiltration réaffirme le principe de circulations permettant un accès des bâtiments le plus lisible possible pour l'exploitant, à l'instar de ce qui a été mis en place pour les ouvrages de post-dénitrification : des boucles de circulation lourde sont articulées sur la Route Centrale, assurant la desserte autonome et sécurisée de chaque entité.

A ce schéma simple de circulations lourdes, répond un réseau similaire de circulations douces, irriguant les accès aux différents bâtiments : depuis la contre-allée aménagée le long de la Route Centrale, une circulation spécifique est aménagée entre l'ensemble des biofiltres, l'unité de traitement des retours et le bâtiment Sud ; elle se boucle avec la contre-allée qui traverse la terrasse du bâtiment technique des ouvrages de post-dénitrification

Dans la zone membranaire, à l'organisation rigoureuse des ouvrages, répondent des principes simples et clairs, favorisant de bonnes conditions d'exploitation :

- l'Allée Centrale forme l'artère de référence de circulation des véhicules lourds, à double sens sur deux voies séparées par un terre-plein central ; de chaque côté, deux contre-allées sont réservées pour le passage des circulations douces sur toute la longueur du site : elles permettent de relier directement depuis le bâtiment d'exploitation tous les secteurs du site,
- un réseau de voiries lourdes boucle les circulations au Nord et au Sud de l'Allée, permettant un accès à toutes les façades des ouvrages,
- les aires de stationnement des véhicules, de dépotage, de grutage ou de chargement, sont aménagées en dehors de l'Allée Centrale, laissant à celle-ci sa fonction de circulation de transit des véhicules lourds et légers, et évitant ainsi les conflits d'usage, sur les voies Nord-Sud, sont organisés les accès principaux aux différents bâtiments et ouvrages (prétraitement, production eau industrielle, réactifs...). Le personnel peut aisément y accéder depuis le bâtiment d'exploitation sans souci de repérage ; des circulations protégées spécifiquement sont prévues pour les piétons, les vélos et les rosales.



Figure 30 : Illustration de l'allée centrale après la refonte de la File Biologique

L'impact de la Refonte de la File Biologique sur le trafic automobile interne au site de Seine Aval est donc positif puisque le projet vise à réduire celui-ci en privilégiant les moyens de déplacements « propres ».

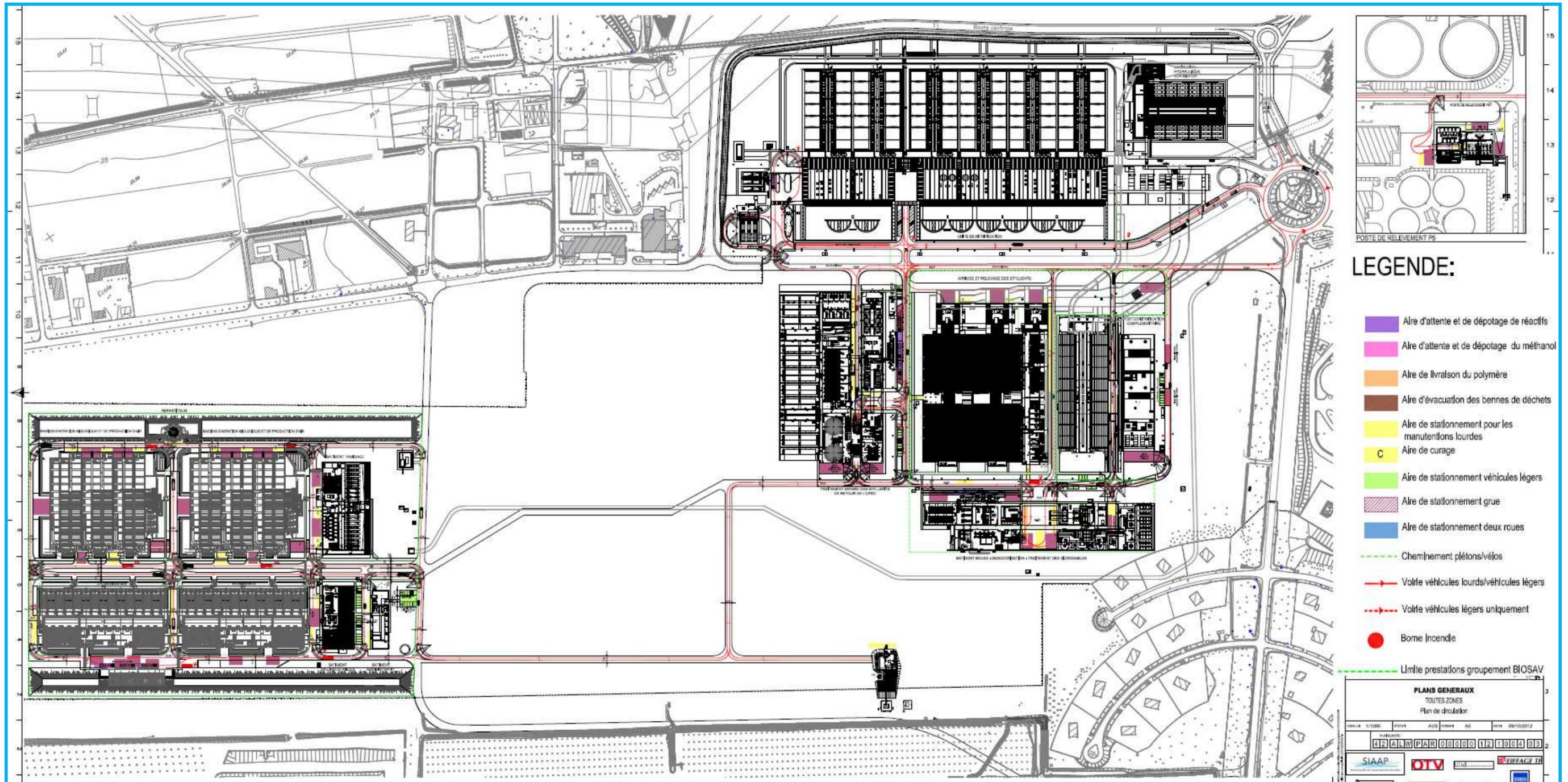


Figure 31 : Plan de circulation au niveau des nouvelles installations de la File Biologique

7. GESTION DES SOUS-PRODUITS ET DES DECHETS

La maîtrise des déchets d'activité a été prise en compte dans la conception du projet. Les critères de conception des procédés sont les suivants :

- chaque élément est conçu pour réduire les déchets à la source dans la mesure du possible,
- le recyclage est favorisé chaque fois que cela est possible,
- l'enfouissement en Installation de Stockage des Déchets est réservé aux déchets non valorisables,
- le stockage en décharge de classe 1 est destiné aux déchets ultimes.

7.1. Refus de tamisage

Les déchets de tamisage seront injectés dans les boues biologiques. L'injection dans les boues est privilégiée afin de limiter au maximum les coûts d'élimination des déchets et afin d'augmenter la production de biogaz dans les digesteurs.

7.2. Filière d'élimination des boues

Pour la filière d'élimination des boues, la problématique du SIAAP est de continuer à traiter l'intégralité des boues supplémentaires de la File Biologique sur les digesteurs.

En prévoyant des étapes d'épaississement différenciées selon les types de boues produites, la possibilité de mettre en place en aval différentes filières de valorisation est conservée.

Les boues primaires et les boues biologiques sont épaissies séparément, ce qui permet d'envisager à terme de les digérer séparément (voir Figure 5).

La mise en œuvre d'une étape d'épaississement des boues biologiques à 55 g/l dans le cadre du projet de Refonte de la File Biologique permet de continuer à traiter l'intégralité des boues sur les digesteurs tout en respectant les 20 jours de temps de séjour. Il en découle donc une diminution de la quantité de boues à traiter en sortie de l'étape de digestion.

7.3. Déchets issus des bureaux

Il s'agit essentiellement des papiers, cartons, emballages, plastiques, DEEE (déchets d'équipement électriques et électroniques), contenants d'encre, piles, verres, déchets alimentaires et de type domestique (nettoyage des locaux).

Pour ces types de déchets, les dispositions suivantes sont envisagées :

- une plate-forme de tri des déchets existe à l'entrée du site : il peut être envisagé de l'utiliser en validant avec l'exploitant les quantités de déchets pouvant être acceptées, avec son accord ;
- les DEEE, encres, toners, piles,... sont enlevées par des sociétés spécialisées et agréées.

Les déchets assimilables aux ordures ménagères sont issus principalement des bâtiments d'exploitation, des bâtiments administratifs, des sanitaires, des ateliers, etc. Une aire de stockage et de tri de ces déchets est mise en place. Elle permet le tri des papiers et cartons, du verre et des déchets non recyclables. Ainsi, les déchets valorisables sont transformés en centre de traitement spécifique et les déchets non valorisables sont évacués vers le réseau des ordures ménagères.

Pour les déchets issus de laboratoire, des bonbonnes de récupération des produits dangereux, tels que les acides et les bases, seront mises en place.

Ce système permettra de trier les substances liquides par type et surtout d'éviter des réactions chimiques secondaires.

L'installation de stockage des réactifs ne générera pas de déchets particuliers.

8. INCIDENCES DU PROJET SUR LE CONTEXTE SONORE

8.1. Objectifs

L'arrêté préfectoral fixe, pour chacune des périodes de la journée (diurne et nocturne), les niveaux de bruit à ne pas dépasser en limite de propriété de l'établissement, de manière à assurer le respect des valeurs d'émergence admissible.

Niveau de bruit ambiant existant des ZER (incluant le bruit de l'établissement)	Emergence admissible en période diurne (7h-22h) sauf dimanche et jours fériés	Emergence admissible en période nocturne (22h-7h) sauf dimanche et jours fériés
> 35 et ≤ 45 dB(A)	6 dB(A)	4 dB(A)
> 45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

Tableau 21 : Niveaux sonores admissibles en Zones d'Emergences Réglementées

Les niveaux de bruit des nouvelles installations en limite de propriété sur laquelle est implanté l'établissement de manière à assurer le respect des valeurs d'émergence admissible n'excéderont pas les valeurs données ci-dessous :

Emplacement	Emergence admissible en période diurne (7h-22h) sauf dimanche et jours fériés	Emergence admissible en période nocturne (22h-7h) sauf dimanche et jours fériés
Tout point en limite Nord-Est	55 dB(A)	47 dB(A)
Tout point en limite Sud-Est	60 dB(A)	55 dB(A)
Tout point en limite Sud-Ouest	65 dB(A)	55 dB(A)
Tout point en limite Nord-Ouest	55 dB(A)	50 dB(A)

Tableau 22 : Emergences maximales admissibles à respecter en limite de site

De plus, pour assurer le respect des exigences réglementaires d'une part, et pour répondre aux exigences de développement durable définis par le SIAAP dans le cadre plus général de la Refonte globale du site de Seine Aval, l'objectif retenu est que la contribution cumulée de l'ensemble des installations de la nouvelle usine au terme du projet de Refonte globale devra permettre de garantir en toutes circonstances un niveau de bruit particulier inférieur à 35 dB(A) en ZER (Zone d'Émergence Réglementée).

Ainsi, pour répondre à cet objectif, les nouveaux ouvrages de la File Biologique devront respecter les critères suivants :

ZER	dB(A)
Seine rive droite	20
Seine rive gauche	25
Campus	35

Tableau 23 : Emergences maximales admissibles à garantir en ZER

Ces contraintes devront être respectées en tout point des ZER les plus proches du site, au cours de la demi-heure jugée la plus bruyante du fonctionnement nominal du process. Les principales ZER à considérer sont :

- les secteurs existants et zones constructibles connues situées en rive droite de la Seine ;
- les habitations de la pépinière de la Ville de Paris en rive gauche de Seine (pavillon de l'Artois et Ferme des Noyers notamment) ;
- les logements de fonction actuels de la cité de Fromainville ;
- la zone de vie du Campus projetée sur la parcelle de terrain jouxtant la File Biologique.

8.2. Modélisation des niveaux sonores

8.2.1. Niveaux sonores dans l'environnement³

Afin de déterminer l'incidence de la refonte de la File Biologique sur l'environnement sonore, une étude acoustique des nouvelles installations de la File Biologique a été réalisée par le cabinet d'étude Impédance en décembre 2010 puis mise à jour en décembre 2012 par Impédance.

Lors de l'établissement du projet de Refonte globale de l'usine Seine Aval, chaque projet de la Refonte s'est vu allouer un niveau de bruit à ne pas dépasser (20 dBA en rive droite, 25 dBA en rive gauche), pour garantir la limitation des nuisances sonores au niveau global de toutes les installations du site en limite de propriété et au niveau des zones d'émergence réglementée (ZER). Une modélisation d'impact acoustique a donc été réalisée pour les futures installations du projet de Refonte de la File Biologique montrant des niveaux d'émissions sonores inférieurs aux quotas de bruit alloués au projet en limite de propriété et en ZER

Les simulations acoustiques ont été réalisées grâce au logiciel de prévision de bruit en milieu extérieur Predictor version 8.12

Les résultats obtenus suite à la modélisation permettent de réaliser une cartographie de l'impact sonore du projet dans son environnement proche, et de vérifier si la contribution sonore prévisionnelle en ZER est conforme aux objectifs.

³ « Etude d'impact acoustique de la Refonte de la File Biologique » Impédance – décembre 2012

La figure suivante présente les emplacements de suivi périodiques, points pour lesquels seront effectuées des mesures après mise en route des installations du projet.

A ceux-ci s'ajoutent :

- La station de mesurage acoustique (édicule M1) rue Aristide Briand à La-Frette-sur-Seine ;
- Les habitations de la pépinière de la Ville de Paris en rive gauche de Seine (pavillon de l'Artois et Ferme des Noyers), repère ZER Artois – PF 5.

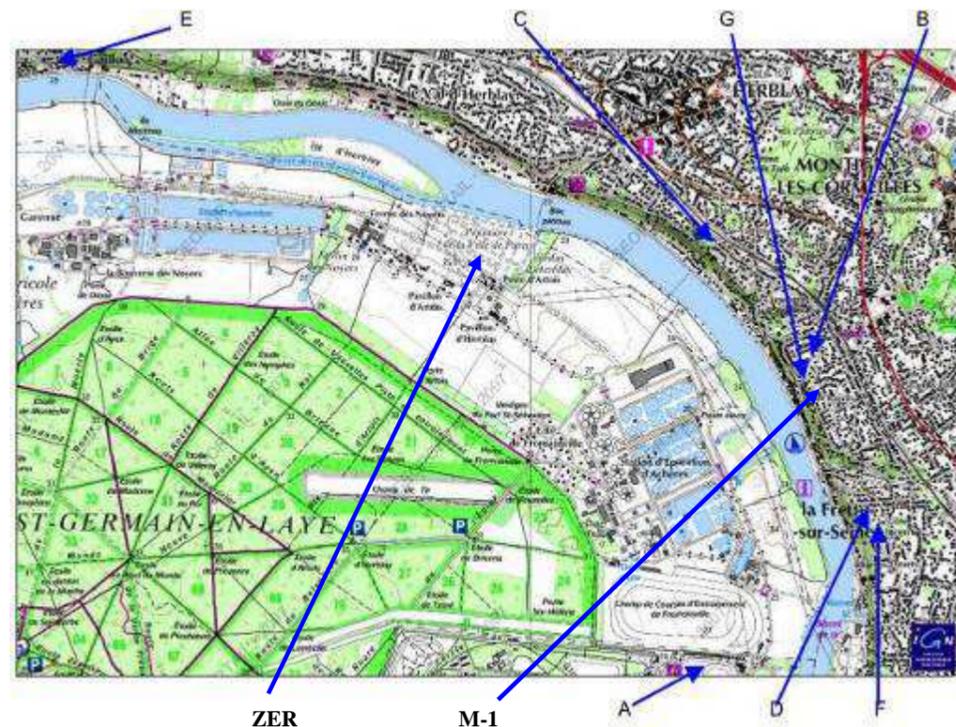


Figure 32 : Localisation des points de mesure (Source : étude Impédance, décembre 2012)

Emplacement de référence	Etat sonore initial de référence (après la mise en conformité DERU)	Etat sonore projeté fin 2017 (arrêt des bassins biologiques de l'UPEI)	Gain
Point A Maisons-Laffitte	40	32	8
Point B La Frette-sur-Seine	40	35	5
Point C La Frette-sur-Seine	35	31	4
Point D La Frette-sur-Seine	41	34	7
Point E Conflans-Ste-Honorine	32	32	0
Point F La Frette-sur-Seine	42	34	8
Point G La Frette-sur-Seine	42	36	6
Edicule M1 La Frette-sur-Seine	41	34	7
ZER / Artois Achères	35	34	1

Tableau 24 : Evaluation des contributions sonores des nouvelles installations

8.2.2. Résultats obtenus

Les garanties acoustiques à respecter pour ce projet sont basées sur l'arrêté n° 10-371/DER qui réglemente le site Seine Aval en termes de niveaux limites admissibles, ainsi que sur l'objectif à long terme suivant : tout nouvel aménagement de l'usine doit avoir une contribution acoustique négligeable dans l'environnement.

Pour qu'un bruit ait une contribution négligeable, il faut qu'il n'augmente pas de plus de 0,5 dB(A) le niveau minimal du bruit ambiant préexistant et ne présente pas de caractéristiques spectrales particulières. Une augmentation de 0,5 dB(A) est engendrée par un bruit dont le niveau est de 10 dB(A) inférieur à celui de la situation existante, en l'absence de ce bruit particulier.

A noter que l'état sonore projeté fin 2017 prend en compte la contribution sonore de la File Biologique avec 3 files membranaires, alors que le projet de refonte de la file biologique n'en comprend que 2 à l'heure actuelle. La réalisation de la troisième file membranaire est hors du projet de refonte de la File Biologique mais une troisième file pourrait éventuellement se construire à l'avenir.

Ces résultats révèlent que le dimensionnement des ouvrages de la File biologique permet de respecter les objectifs acoustiques applicables.

Ces émergences seront contrôlées lors de la mise à jour de l'étude acoustique en phase d'études de réalisation. Selon les résultats de cette étude de mise à jour, des mesures complémentaires d'atténuation pourront être ajoutées afin de satisfaire aux exigences du cahier des garanties.

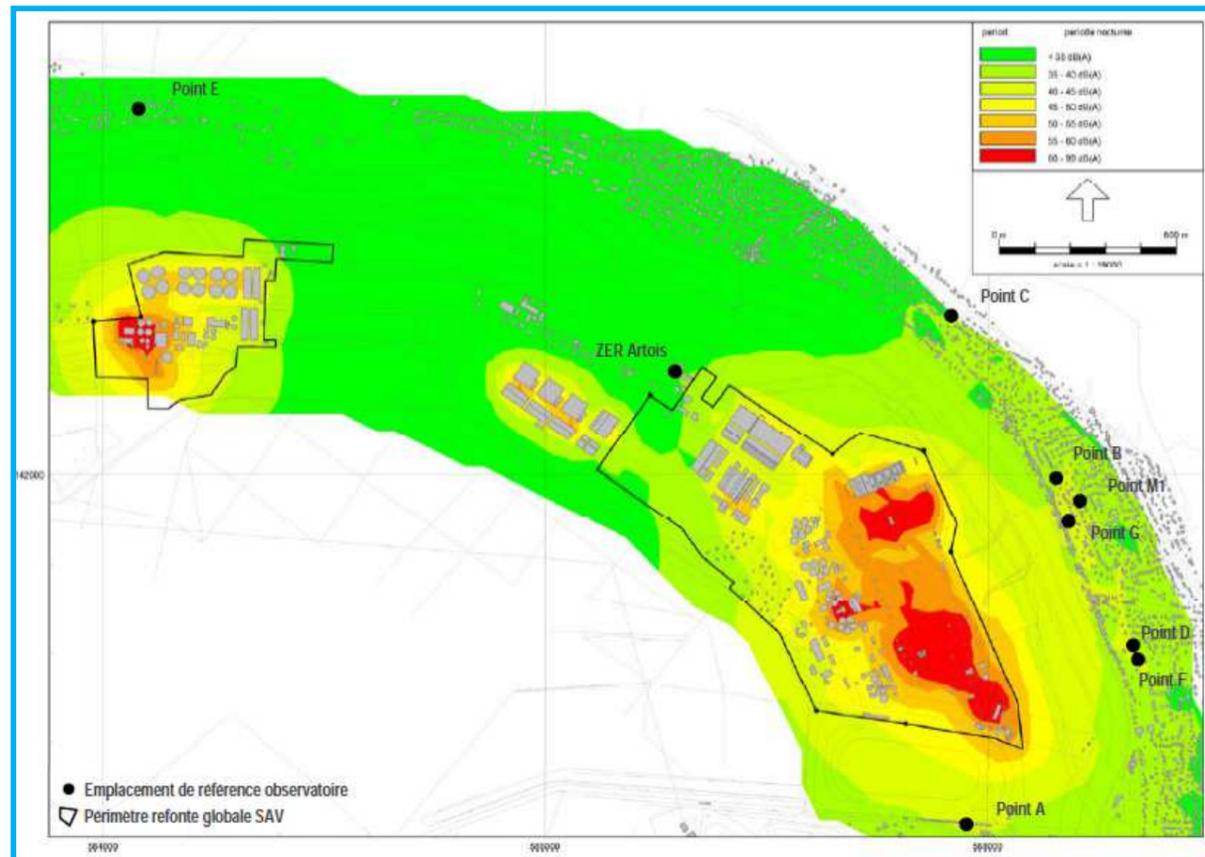


Figure 33 : Etat acoustique fin 2017, après achèvement des travaux de la refonte du prétraitement, de la File Biologique et du Campus avec 3 files membranaires (Source : étude Impédance, décembre 2012)

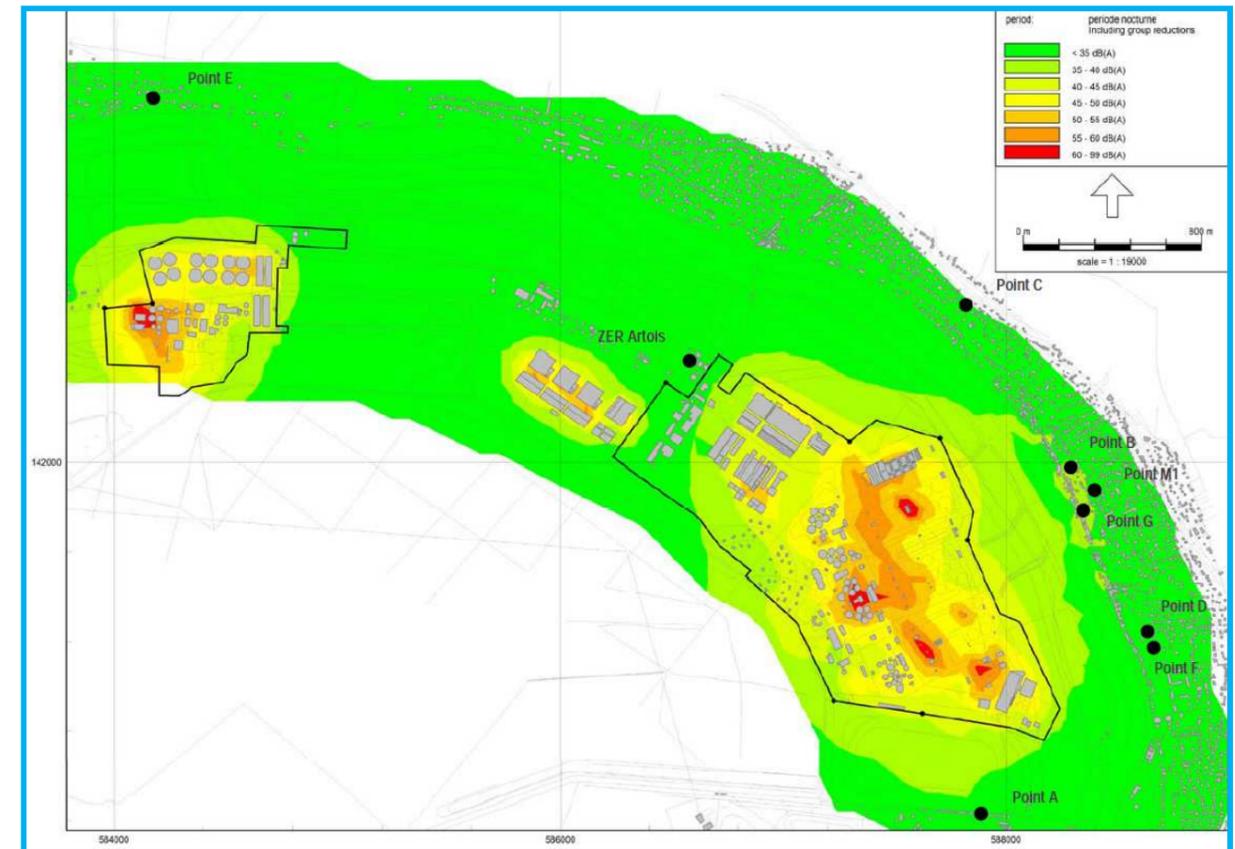
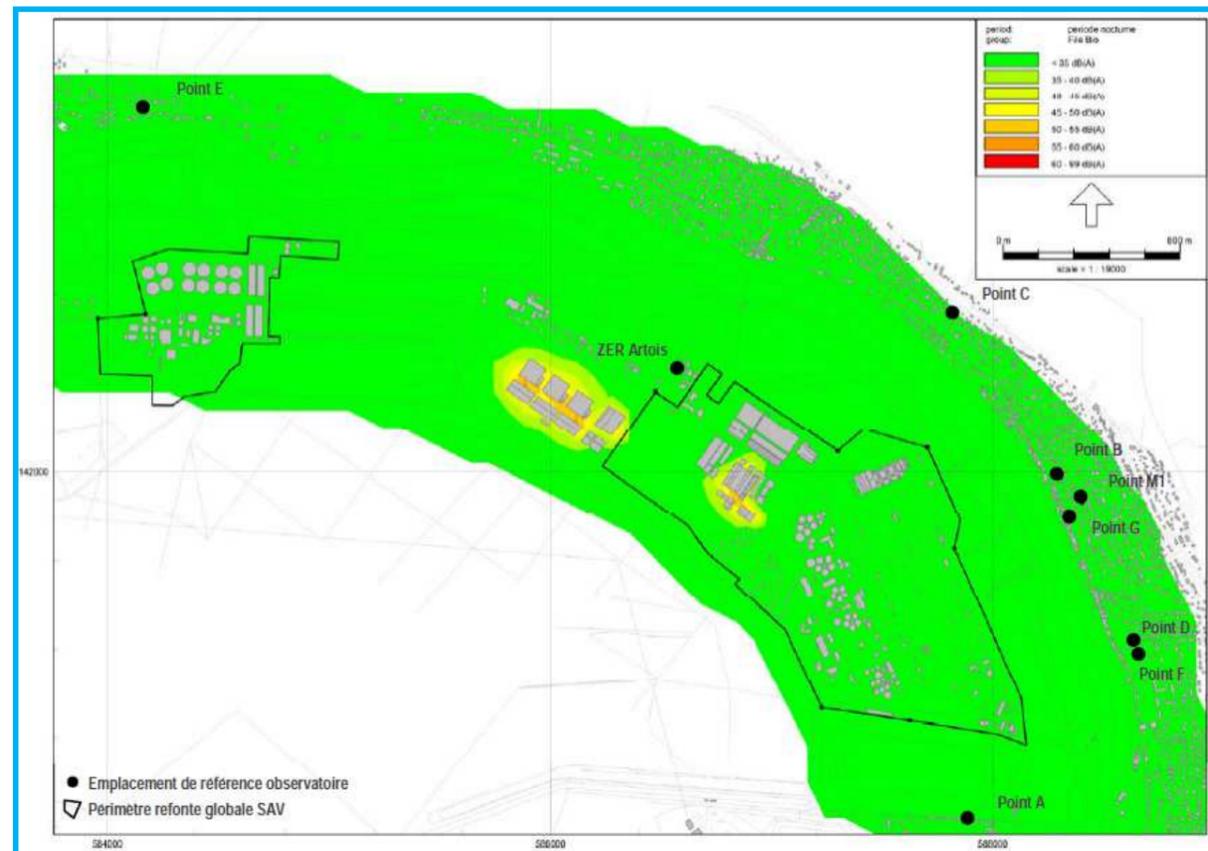


Figure 34 : Etat acoustique fin 2017, après achèvement des travaux de la refonte du prétraitement, de la File Biologique et du Campus (avec 3 files membranaires) et arrêt des bassins biologiques (Source : étude Impédance, décembre 2012)

La cartographie du bruit dans l'état projeté à la fin 2017, c'est-à-dire une fois achevés les travaux de refonte de la File biologique et mis à l'arrêt les anciennes tranches biologiques AI, AII, AIII et AIV, est présentée sur la Figure 34, et comprend :

- la mise en service des unités de la refonte du prétraitement,
- la refonte totale de la File Biologique (avec les 3 files de traitement membranaire et l'arrêt des bassins biologiques actuels),
- la création du Campus,

L'impact acoustique prévisionnel des seules installations de la File Biologique est présenté ci-dessous :



D'après ces cartes, les niveaux sonores engendrés restent d'une contribution négligeable dans l'environnement par rapport aux installations existantes.

Des gains prévisionnels de -5 dB(A) à -8 dB(A) seront obtenus aux principaux emplacements de référence faisant l'objet de suivis périodiques dans le cadre des missions de l'observatoire de l'environnement du SIAAP.

L'analyse des résultats des simulations de décembre 2012 met clairement en évidence que la refonte de la File Biologique constitue une étape significative du projet de refonte globale dans l'amélioration de l'environnement sonore de Seine Aval, grâce notamment à l'arrêt des clarificateurs secondaires et des bassins d'aération faisant partie de la filière biologique actuelle.



8.2.3. Niveaux sonores dans les locaux⁴

A partir des plans et données techniques du projet et des données bruit, les niveaux sonores prévisionnels à l'intérieur des locaux ont été calculés en tenant compte du nombre d'équipements en fonctionnement simultané, et des effets apportés par la réverbération dans le local.

Bâtiment	Code local	Nom	Niveau sonore intérieur en dB(A)	Objectif en dB(A)	Traitement acoustique
Désodorisation et centrifugation	JCC02	Local pompage à boues	78	80	
	JCC09	Local centrifugeuse	72	75	
	JCC10	Local ventilateurs	74	80	Oui
	JCC15	Local transformateur	62	75	
	JCD04	Local ventilateurs	73	80	Oui
	JCD05	Local désodorisation	77	80	
	JCR03	Local polymères ⁵	78	75	
Batterie Biostyr	JCR05	Couloir d'accès	74	75	
	JPA01	Galerie Biostyr sud batterie 3	71	75	
	JPA03	Hall d'accès Biostyr batterie 3	65	75	
Locaux Techniques	JPA30	Cage d'escalier sud batterie 3	69	75	
	JPT01	Galerie d'accès aux bâches eaux sales 1 et 2 ⁶	75	75	
	JPT10	Local surpresseur	80	> 85	Oui
	JPT18	Local pompage eau motrice	80	80	
	JPT16	Local ventilateurs	78	> 85	Oui
	JPT17	Local air instrumentation	74	80	
Poste de pompage	JPT24	Loge transformateurs	67	75	
	JRA01	Local d'accès au trou d'homme batterie préDENIT3	69	75	
	JPT10	Accès batterie Biostyr 3	68	75	

Bâtiment	Code local	Nom	Niveau sonore intérieur en dB(A)	Objectif en dB(A)	Traitement acoustique
Traitement du microsable et épaissement des boues	JSL04	Local pompage à boues	75	80	
	JSS17 et JSS27	Pompage microsable	75	80	
	JSS07	Pompage microsable	72	75	
	JSS28	Production d'air comprimé	72	80	Oui
	JSS06	Local CTA	69	80	

Tableau 25 : Niveaux sonores calculés en Zone Biofiltration

Bâtiment	Code local	Nom	Niveau sonore intérieur en dB(A)	Objectif en dB(A)	Traitement acoustique
Poste de relèvement P5	BMD02	Local désodorisation	76	80	
	BMD04	Local transformateur	62	75	
	BMD12	Local CTA	70	80	
	BMR01	Local pompes de relèvement ⁷	86	75	

Tableau 26 : Niveaux sonores calculés en Zone Poste de relèvement P5

Bâtiment	Code local	Nom	Niveau sonore intérieur en dB(A)	Objectif en dB(A)	Traitement acoustique
Réactifs membrane	MCR04	Local des cuves chlorure ferrique	72	75	
	MCR32	Local CTA	72	75	
Production air process	MLA02	Local transformateur	67	75	
	MLA11	Local turbocompresseur	104	> 85	Oui
Tamisage	MSD01	Local désodorisation	72	75	
	MST06	Local CTA	67	80	

⁴ « Etude acoustique phase 1 –Projet File Biologique – Usine d'épuration Seine-Aval » Soldata Acoustic – décembre 2012

⁵ Sans l'aspirateur en fonctionnement, le niveau sonore du local polymères est estimé à environ 75 dB(A).

⁶ Fonctionnement des hydrojecteurs non simultané et rare

⁷ La réduction du bruit du dilacérateur est difficile car complique beaucoup l'exploitation, et le traitement du local n'apporterait pas de gain acoustique significatif.

Bâtiment	Code local	Nom	Niveau sonore intérieur en dB(A)	Objectif en dB(A)	Traitement acoustique
	MST03	Tamiseur ⁸	77	75	
Filtration membrane	MTA01	Circuit cuve 1	81	80	
	MTA08	Local pompe de lavage pour maintenance	72	80	Oui
	MTA09	Local compresseurs	63	80	
	MTA10	Local CTA	72	80	
	MTA11	Local transformateur	68	75	
	MTA15	Local surpresseurs d'air membranes	79	> 85	Oui
Production EI usine	MUE02	Local de production EI	72	80	
	MUE27	Local CTA	68	75	
		Local transformateur	60	75	

Tableau 27 : Niveaux sonores calculés en Zone Traitement Membranaire

Le SIAAP impose un niveau sonore maximal admissible de 75 dB(A) dans tous les locaux techniques (avec respect de la NR 72). Pour certains locaux techniques, les niveaux sonores pourront atteindre 80 dB(A). Il s'agit notamment des locaux des compresseur d'air, locaux de pompage (pompes perméat et pompes de nettoyage des membranes, pompes à boues, pompes d'eau motrice, pompes de surverses des épaisseurs, pompes de surpression d'eau industrielle), les locaux CTA, et les locaux de désodorisation.

Les niveaux sonores pourront être supérieurs à 85 dB(A) pour les loges des surpresseurs d'air (zone biofiltration et zone traitement membranaire), les loges des turbocompresseurs, les loges des centrifugeuses, et les locaux des ventilateurs.

Les objectifs acoustiques sont respectés à l'intérieur des locaux techniques, avec toutefois un risque de dépassement dans les locaux BMR 01 (local pompes de relèvement), MST 03 (local tamis), MTA 01 (circuit cuve 1) et JCR 03 (local polymères).

En conclusion, selon cette modélisation, les niveaux sonores générés dans l'environnement par les futures installations des unités de la File Biologique de Seine Aval sont compatibles avec les seuils admissibles ainsi qu'avec les exigences de développement durable du SIAAP.

⁸ L'efficacité d'un traitement phonique (mur et plafond) dans ce local est très faible compte tenu de la présence des trappes de passage matériel en toiture mais aussi des surfaces dédiées à l'éclairage naturel dans les murs. La mise en place de baffles en partie haute est impossible compte tenu de la circulation du pont roulant.

9. INCIDENCES DU PROJET SUR L'ATMOSPHERE

9.1. Poussières, panaches et fumées

Ce type de pollution est rarement rencontré au niveau d'une station d'épuration sauf en présence d'une unité d'incinération des boues, des chaudières ou d'installations de combustion qui peuvent être à l'origine d'émissions de poussières.

Aucune installation de ce type n'est projetée dans le cadre du projet de la File Biologique.

9.2. Incidence du trafic automobile

Le trafic généré par les véhicules hors poids lourds sur la future usine d'épuration Seine Aval sera semblable au trafic actuel.

De plus, au sein du site SAV, ce trafic sera maîtrisé et réduit au maximum par le SIAAP, au travers des actions d'ores et déjà mises en place ou prévues dans son Agenda 21. Il facilite les démarches et incite les employés à utiliser les modes de transport respectueux de l'environnement.

Les actions du SIAAP dans ce sens sont décrites dans le chapitre « Mesures de réduction et de compensation des effets du projet ».

Concernant le trafic généré par les poids lourds, il est supérieur à celui généré avant la Refonte de la File Biologique, mais cela va de pair avec l'augmentation de l'efficacité du traitement des effluents.

Selon les dernières estimations, le nombre de camions de livraison pour le méthanol sur les installations DERU représente actuellement 129 camions par mois. La diminution de trafic engendrée par le projet de Refonte de la File Biologique représente 78 camions par mois pour le méthanol.

Pour les autres réactifs, l'intensification des livraisons représente un flux de 130 camions par mois (avec un maximum de 29 camions par jour). Les micro-organismes complètent la dégradation de la matière organique de départ dont les composés odorants représentent l'intermédiaire de la dégradation.

9.3. Odeurs

9.3.1. Généralités

D'une manière générale, les odeurs proviennent de la présence dans l'air, de composés chimiques organiques ou minéraux à l'état gazeux.

Tout traitement d'eaux usées est susceptible de générer des nuisances olfactives. Dans le cas des stations d'épuration, les odeurs engendrées par la décomposition de la matière organique, des composants azotés et phosphorés peuvent rapidement provoquer de telles nuisances.

Les émanations peuvent provenir :

- des gaz ou des vapeurs émis par certains produits contenus dans les eaux usées,
- des produits formés au cours des différents stades de l'épuration.

Les caractéristiques des eaux usées ainsi que les types de traitement (ceux concernant les boues notamment) ont une incidence directe sur la nature et l'intensité des odeurs :

- composés soufrés : hydrogène sulfuré et mercaptans,
- composés azotés : ammoniac, amines, oxydes d'amines et oxyde d'azote,
- hydrocarbures : saturés et insaturés, aromatiques et dérivés chlorés,
- composés divers : aldéhydes, alcools, etc.

Une étude a donc été réalisée dans le but d'évaluer l'impact olfactif de la nouvelle File Biologique. Cette étude a été menée par le bureau d'étude AROMA CONSULT, en juillet 2013, afin de quantifier les concentrations d'odeurs aux percentiles 98% et 99,5% au point considéré que les nouvelles installations du projet File Biologique sont susceptibles d'engendrer.

9.3.2. Exigences de sécurité du SIAAP

Concernant le personnel de la File Biologique, le confinement et la ventilation des ouvrages et des locaux générant des odeurs permettent de protéger les employés vis-à-vis des odeurs et des gaz nocifs. En effet, certains de ces gaz malodorants sont toxiques et mêmes mortels à forte concentration, c'est le cas de l'hydrogène sulfuré (H₂S), des mercaptans (R-SH) et de l'ammoniac (NH₃).

La protection du personnel d'exploitation est assurée en ne dépassant pas les valeurs admises indicatives suivantes :

Paramètres	VME ⁹	VLE ¹⁰
H ₂ S	7 mg/m ³	14 mg/m ³
Mercaptans	1 mg/m ³	-
NH ₃	18 mg/m ³	27 mg/m ³

Tableau 28 : VLE et VME pour le H₂S, les mercaptans et le NH₃ (Source : INRS)

⁹ Valeur moyenne d'exposition pendant 8 heures.

¹⁰ Valeur limite d'exposition, valeur maximale de la concentration en substances polluantes dans l'atmosphère, au-delà duquel une exposition de 15 minutes présente un risque pour la santé humaine ou l'environnement.

Toutefois, le SIAAP impose dans les bâtiments de ses stations de traitement des valeurs moindres pour l'hydrogène sulfuré avec :

Paramètre	Limite de concentration à respecter	VLEP 8 heures	VLEP (court terme)
H ₂ S	4,2 mg/m ³	7 mg/m ³	14 mg/m ³

Tableau 29 : Limite de concentration d'H₂S à respecter et valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP) (Source : PFD File Biologique)

Par ailleurs, la préservation des bétons et du matériel est généralement considérée comme assurée pour des valeurs encore plus faibles que celles présentées ci-dessus.

Les valeurs retenues par le SIAAP, plus faibles que celles admises pour le personnel ont servi de base à la conception des locaux et à l'établissement des taux de renouvellement afin de ne pas dépasser ces concentrations et de pouvoir maintenir en permanence une ambiance et des conditions de travail de qualité.

Les valeurs retenues sont ainsi présentées ci-dessous :

Paramètres	Concentrations 50 % du temps	Concentrations 95 % du temps
H ₂ S	2,5mg/m ³	3 mg/m ³
Mercaptans	1 mg/m ³	1 mg/m ³
NH ₃	5 mg/m ³	8 mg/m ³

Tableau 30 : Valeurs en polluants maximales dans les locaux (Source : PFD File Biologique)

Dans la mesure où ces valeurs sont respectées, la sécurité des travailleurs peut être garantie.

9.3.3. Modélisation de la dispersion des odeurs

9.3.3.1. Modélisation 3D du site de Seine Aval et de ses environs

Tout d'abord, sept sources d'émissions ont été définies, ainsi que leur fonctionnement en mode normal :

- Source 1 : Poste P5: 2 filtres CAG en marche normal (+ 1 en secours) ;
- Source 2 : Biostyr sans bullage (majorité de la surface) + 1/40 biostyr en nettoyage (bullage) ;
- Source 3 : Deux sortie désodorisation (bât boues biostyr) qui fonctionnent en parallèle et en permanence ;
- Source 4 : Désodo tamis zone membrane: 3 filtres CAG en parallèle (+1 en secours) ;
- Source 5 : Répartiteur (Attention possibilité chute d'eau donc strippage) eaux usées (préalablement décanté et tamisé) ;

- Source 6 : Bassin d'aération: 2 X 3 bassins. 6 bassins dotés chacun d'une zone anoxie, anaérobie, aération ;
- Source 7 : Zone membranaire: 2 X 14 cuves membranaire dont 1 en nettoyage 1 jour/semaine (avec eau chlorée). ;

En mode dégradé, il a été considéré que seule la source 3 était modifiée (1 désodorisation qui récupère toute la charge, maximum uo/m³ = 750). Les données ont été fournies par le groupement. Avec d'autres données de Géoportail, les bâtiments de la STEP d'Achères et l'emplacement des sources d'émission d'odeur ont pu être modélisés en 3D :



Figure 37 : STEP d'Achères – Vue 3D du site et alentours

Pour modéliser les alentours de la STEP, le relief du terrain, la position des bâtiments et des habitations proches sont pris en compte à partir de la base des données de GOOGLE EARTH. Une carte IGN est utilisée pour la prise en compte des zones boisées, des rivières, des zones rurales, des zones urbaines.

SOURCE	Poste	Processus	Type	Surface/Diamètre [m ²]/[m]	Hauteur/Sol [m] / TN IGN69	Débit [Nm ³ /h]	Température [°C]	Concentration [uo/m ³]	Flux [uo/s]	Vitesse [m/s]	
SOURCE 1	Poste P5	2 filtres CAG : 2 cheminées	1-a	Canalisé	0,6	9,87 / 27,46	10 800	20	300	900	10,6
			1-b	Canalisé	0,6	9,87 / 27,46	10 800	20	300	900	10,6
SOURCE 2	40 BIOSTYRS	39/40 marche normale	2-a	Surfacique	6739,2	30,7 mIGN69	-	20	-	20 986	-
		1/40 en nettoyage	2-b	Surfacique aéré	172,8	30,7 mIGN69	3 460	20	1000	961	0,0057
SOURCE 3	Sortie désodo	Sortie 1	3-a	Canalisé	1,3	13,5 / 26,9	61 100	20	500	8 486	12,8
			3-b	Canalisé	1,3	13,5 / 26,9	61 100	20	500	8 486	12,8
SOURCE 4	Désodo zone membrane	4 filtres CAG en parallèle	4-a	Canalisé	0,6	10,2 / 28,9	10 300	20	500	1 431	10,2
			4-b	Canalisé	0,6	10,2 / 28,9	10 300	20	500	1 431	10,2
			4-c	Canalisé	0,6	10,2 / 28,9	10 300	20	500	1 431	10,2
			4-d	Canalisé	0,6	10,2 / 28,9	10 300	20	500	1 431	10,2
SOURCE 5	Répartiteur	eaux usées	-	Surfacique	127,4	33,2 mIGN69	3 822	20	650	690	-
SOURCE 6	Bassins aération	Pré-anoxie+Anoxie+canaux de recirculation+anaérobie	6-a	Surfacique	5580,4	30,8 mIGN69	167 412	20	860	39 993	-
			6-b	Surfacique	3264	30,8 mIGN69	97 920	20	200	5 440	-
			6-c	Surfacique aéré	6552	30,8 mIGN69	85 000	20	200	4 722	0,0036
SOURCE 7	Zone membranaire	28 cuves membranaires	7-a	Surfacique aéré	2931,6	31,8 mIGN69	156 240	20	120	5 208	0,0148
		1 nettoyage eau chlorée 1jr/sem	7-b	Surfacique	104,7	31,8 mIGN69	3 141	20	200	175	-

Figure 38 : Paramètres des sources d'émission - mode normal

SOURCE	Poste	Processus	Type	Surface/Diamètre [m ²]/[m]	Hauteur/Sol [m] / TN IGN69	Débit [Nm ³ /h]	Température [°C]	Concentration [uo/m ³]	Flux [uo/s]	Vitesse [m/s]	
SOURCE 1	Poste P5	2 filtres CAG : 2 cheminées	1-a	Canalisé	0,6	9,87 / 27,46	10 800	20	300	900	10,6
			1-b	Canalisé	0,6	9,87 / 27,46	10 800	20	300	900	10,6
SOURCE 2	40 BIOSTYRS	39/40 marche normale	2-a	Surfacique	6739,2	30,7 mIGN69	-	20	-	20 986	-
		1/40 en nettoyage	2-b	Surfacique aéré	172,8	30,7 mIGN69	3 460	20	1000	961	0,0057
SOURCE 3	Sortie désodo	Sortie 1	3-a	Canalisé	1,3	13,5 / 26,9	-	-	-	-	-
			3-b	Canalisé	1,3	13,5 / 26,9	122 200	20	750	25 458	25,6
SOURCE 4	Désodo zone membrane	4 filtres CAG en parallèle	4-a	Canalisé	0,6	10,2 / 28,9	10 300	20	500	1 431	10,2
			4-b	Canalisé	0,6	10,2 / 28,9	10 300	20	500	1 431	10,2
			4-c	Canalisé	0,6	10,2 / 28,9	10 300	20	500	1 431	10,2
			4-d	Canalisé	0,6	10,2 / 28,9	10 300	20	500	1 431	10,2
SOURCE 5	Répartiteur	eaux usées	-	Surfacique	127,4	33,2 mIGN69	3 822	20	650	690	-
SOURCE 6	Bassins aération	Pré-anoxie+Anoxie+canaux de recirculation+anaérobie	6-a	Surfacique	5580,4	30,8 mIGN69	167 412	20	860	39 993	-
			6-b	Surfacique	3264	30,8 mIGN69	97 920	20	200	5 440	-
			6-c	Surfacique aéré	6552	30,8 mIGN69	85 000	20	200	4 722	0,0036
SOURCE 7	Zone membranaire	28 cuves membranaires	7-a	Surfacique aéré	2931,6	31,8 mIGN69	156 240	20	120	5 208	0,0148
		1 nettoyage eau chlorée 1jr/sem	7-b	Surfacique	104,7	31,8 mIGN69	3 141	20	200	175	-

Figure 39 : Paramètres des sources d'émission - mode dégradé

9.3.3.2. Modélisation météorologique

Les données météo proviennent de la station météorologique d'Achères de METEO-France. Les calculs de simulation numérique sont réalisés avec des conditions météorologiques d'une année complète. De plus, il ressort de cette étude que l'année 2004 est l'année "la plus normale" ou la plus représentative en ce qui concerne le paramètre vent en premier lieu, puis température parmi toutes les années de mesure dont dispose METEO-FRANCE.

Il a également fallu définir les directions principales de dispersion, grâce à la rose des vents de 2004 et la rose de stabilité, et il s'avère que la condition météorologique la plus fréquente pour la station de d'Achères, est un vent atmosphérique D2 à 360°N (vitesse de vent de 2 m/s à 10 m/sol, de direction 360°N, **vent en provenance du Nord (c'est-à-dire soufflant vers la forêt de Saint Germain) et de classe D [neutre]**).

Cependant, les auteurs de l'étude ont tenu à se pencher plus particulièrement sur la **condition F2**, qui apparaît 1,8% dans l'année d'étude seulement, mais qui se caractérise par des **directions principales de Nord (c'est-à-dire soufflant vers les coteaux et les habitations)** car cela représente mieux les cas les plus défavorables pouvant avoir lieu.

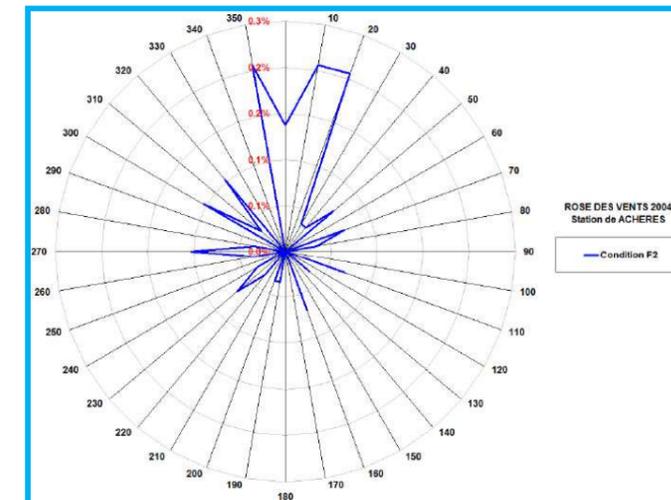


Figure 40 : Rose des vents de l'année 2004 à Achères- Condition F2

9.3.3.3. Résultats obtenus¹¹

Les résultats sont présentés sous forme de cartographies sur fond de carte IGN présentent les concentrations à une hauteur de 1,5 m au-dessus du sol pour les sources prises de manière individuelle et globale, et correspondant au :

- **percentile 98** : valeur pour laquelle la concentration d'odeur au point considéré sera inférieure 98% du temps et donc supérieure 2,0% du temps, soit 175 h dans l'année, au seuil de perception défini,
- **percentile 99,5** – valeur pour laquelle la concentration d'odeur au point considéré sera inférieure 99,5% du temps et donc supérieure 0,5% du temps, soit 44 h dans l'année, au seuil de perception défini.

¹¹ « Rapport de dispersion atmosphérique des odeurs – Mise à jour des résultats de modélisation 3D (Phase 1) »- 42-MCA-DEN-00000-12-1003-02, BIOSAV, 03/07/13

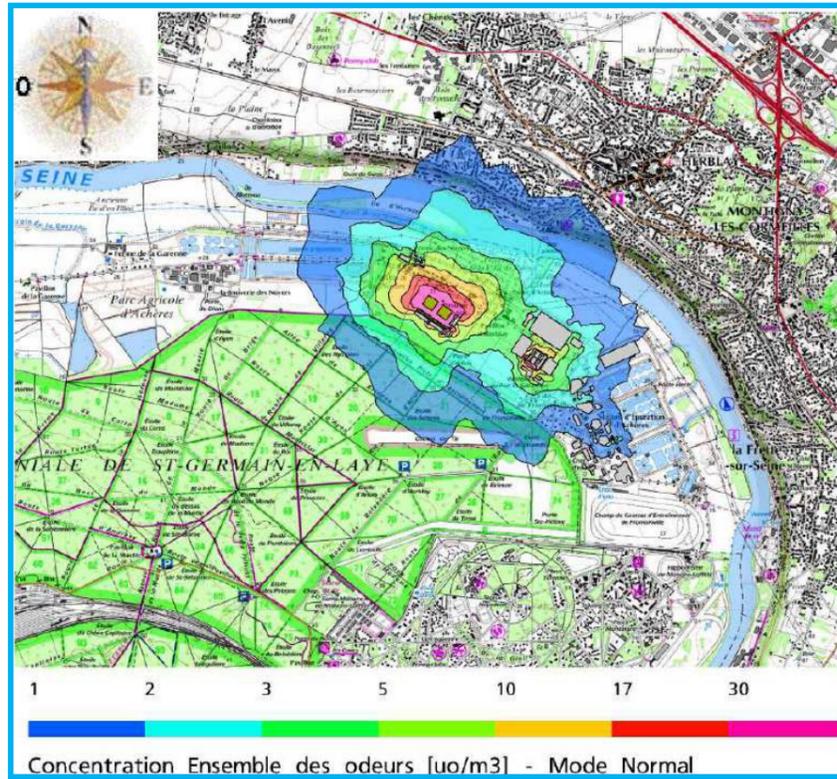


Figure 41 : Iso-concentrations d'odeurs en mode normal au percentile 98

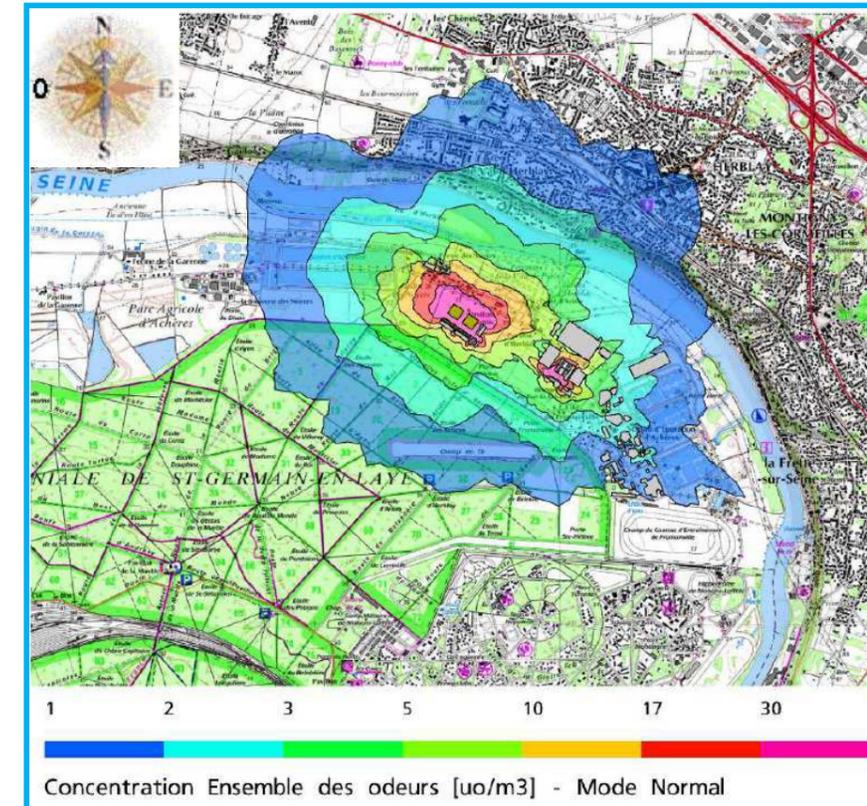


Figure 43 : Iso-concentrations d'odeurs en mode normal au percentile 99,5

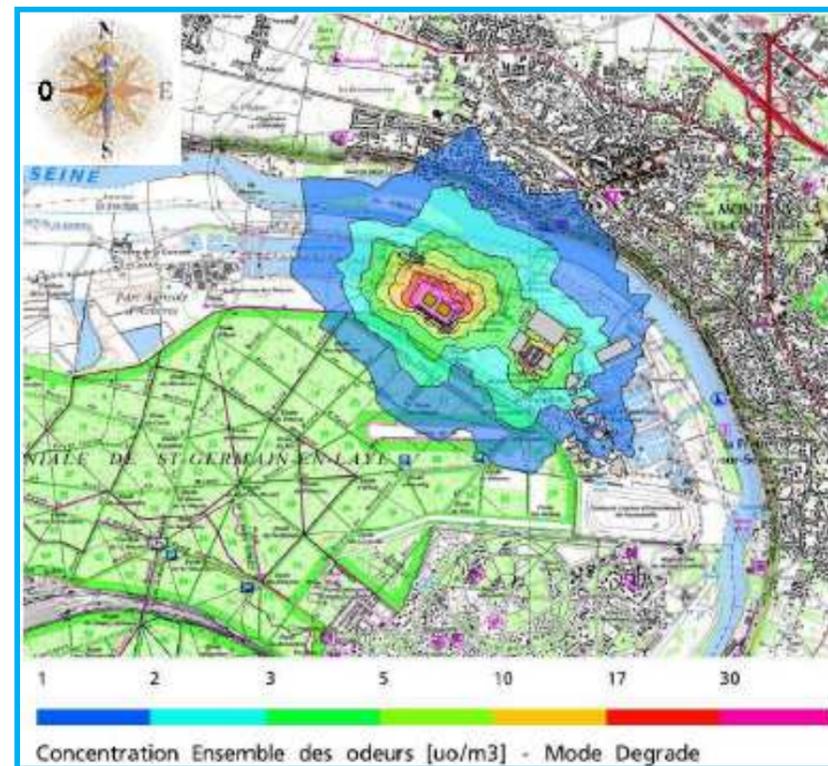


Figure 42 : Iso-concentrations d'odeurs en mode dégradé au percentile 98

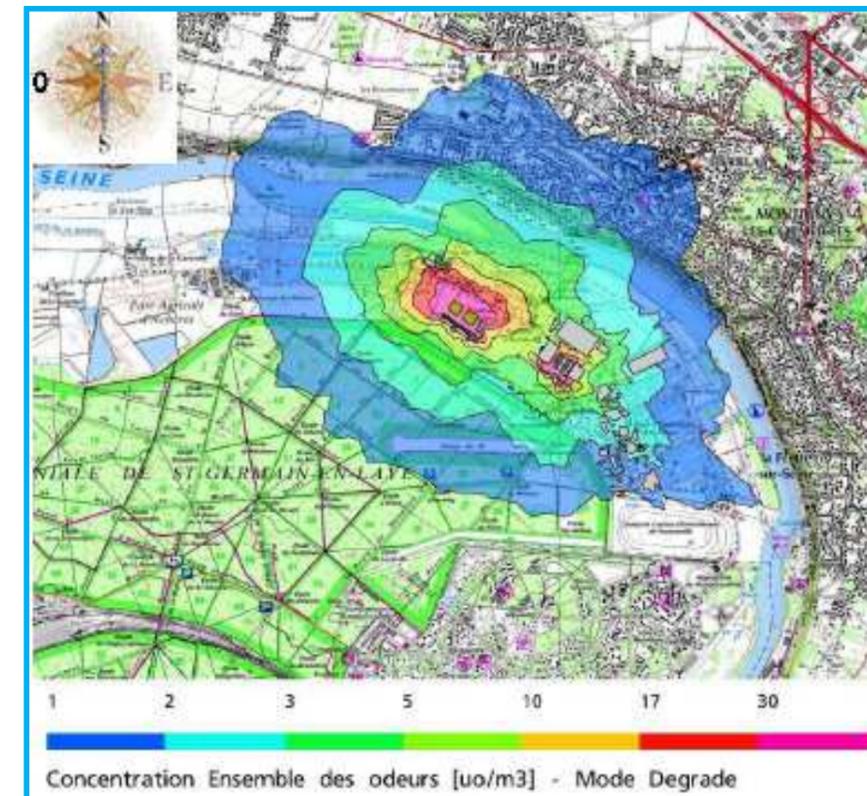


Figure 44 : Iso-concentrations d'odeurs en mode dégradé au percentile 99,5

9.3.3.4. Interprétation des résultats

Tout d'abord, il est à noter que la répartition des concentrations des odeurs s'étend en adéquation avec la rose des vents. Principalement au Sud du fait de l'importance des vents dans ces directions. On retrouve l'allure de la rose des vents avec des vents de Sud-Ouest transportant les effluents gazeux vers le Nord-Est et des vents de Sud-Est les dispersant vers le Nord-Ouest.

L'impact en mode dégradé est plus important qu'en mode normal du fait du flux plus important de la source 3 (seule modification entre les 2 modes).

Au percentile 98 :

- mode Normal : une concentration d'odeur **inférieure à 2 uo/m³** est observée au niveau des riverains au Nord de la Seine, et **inférieure à 5 uo/m³** au niveau des riverains de la cité de Fromainville ;
- mode Dégradé : une concentration d'odeur **inférieure à 2 uo/m³** est observée au niveau des riverains au Nord de la Seine, et **inférieure à 5 uo/m³** au niveau des riverains de la cité de Fromainville.

Au percentile 99,5 :

- mode Normal : une concentration d'odeur **inférieure à 3 uo/m³** est observée au niveau des riverains au Nord de la Seine, et **de l'ordre de 5 uo/m³** au niveau des riverains de la cité de Fromainville.
- mode Dégradé : une concentration d'odeur **inférieure à 3 uo/m³** est observée au niveau des riverains au Nord de la Seine, et **de l'ordre de 5 uo/m³** au niveau des riverains de la cité de Fromainville.

Les concentrations d'odeurs attendues respectent donc bien les limites définies par le SIAAP.

Pour rappel, l'impact olfactif global de toutes les installations du site y compris la File BIO, à l'horizon refonte File Biologique, le percentile 98 des concentrations en unité d'odeur en limite de propriété est de 2 uo/m³ au maximum. Cette valeur est atteinte au nord-est de la commune de Maisons-Laffitte ainsi que le long de la rive droite de la Seine aux niveaux des communes de La Frette-sur-Seine et d'Herblay.

Le seuil réglementaire de 5 uo/m³ en limite de propriété est donc respecté

10. LE CLIMAT

10.1. Contraintes liées au climat

Le climat de la région, de type tempéré à caractère semi-océanique n'engendre pas de contraintes particulières liées à des extrêmes de chaleur ou de fraîcheur. Le système d'épuration est compatible avec le climat.

10.2. Engagement du SIAAP dans la réduction des émissions de gaz à effet de serre

Le SIAAP s'est engagé de façon très déterminée dans le développement durable, sous tous ces aspects.

En tant que maître d'ouvrage, le SIAAP fait réaliser pour chaque projet de la Refonte de Seine Aval et en particulier pour le projet de Refonte de la File Biologique qui concerne le présent document, des études Bilan Carbone, des analyses de cycle de vie et des études HQE pour la construction des bâtiments.

Le SIAAP s'est engagé à suivre les plans d'action de réduction des émissions de gaz à effet de serre, tout comme les autres indicateurs de développement durable. Ce point fait partie intégrante de l'Agenda 21 du SIAAP.

La solution retenue présente un bilan sur l'effet de serre plus favorable que les autres scénarii présentés, par contre il est plus impactant sur le bilan carbone que le processus actuel d'épuration des eaux usées, en contrepartie de la forte amélioration du process et de la qualité des rejets. Aujourd'hui, la consommation de réactifs est le poste le plus impactant pour l'environnement du point de vue du bilan carbone et la solution retenue permet de réduire drastiquement la consommation en réactifs (- 60% sur le méthanol).

L'utilisation de l'éclairage naturel et des luminaires basse consommation permet également de réduire les besoins énergétiques et de ce fait de réduire l'impact sur le réchauffement climatique.

10.3. Evaluation des incidences du projet sur le réchauffement climatique

10.3.1. Méthodologie

L'effet de serre consiste en une augmentation de la température moyenne de l'atmosphère induite par l'augmentation de la concentration atmosphérique moyenne de diverses substances d'origine anthropique ou "gaz à effet de serre" (CO₂, CH₄, CFC, etc.).

L'effet de serre fossile est constitué par l'effet de serre auquel on soustrait l'ensemble des émissions de gaz à effet de serre en provenance de carbone biogène, c'est-à-dire fixé par la biomasse. L'effet de serre fossile est donc dû à la combustion de combustibles fossiles (charbon, pétrole,...). L'indicateur retenu pour évaluer l'impact potentiel sur l'effet de serre d'une substance est le "potentiel à effet de serre", exprimé en kg d'équivalent CO₂.

Cet indicateur caractérise l'augmentation de la concentration atmosphérique moyenne en substances d'origine anthropique qui perturbe les équilibres atmosphérique et participe au réchauffement climatique. Cet indicateur prend en compte les émissions de CO₂ "fossile", de N₂O (ces émissions provenant par exemple de la combustion du gaz naturel). Par contre l'indicateur ne prend pas en compte les émissions de CO₂ "biomasse", résultant par exemple de la combustion de biogaz produit par les boues. En effet, d'après la méthode de comptabilisation de l'effet de serre proposée par l'IPCC, les émissions de carbone biogénique sont affectées d'un coefficient nul dans les inventaires d'émissions.

Cette approche globale n'a pas l'ambition d'être une étude ACV, mais plus simplement a pour objectif de mettre en évidence des tendances de consommations et d'émissions des nouvelles installations.

En effet, l'analyse de cycle de vie est une méthode normalisée au niveau international (ISO 14040, ISO 14041, ISO 14042 et ISO 14043) qui permet d'évaluer les effets quantifiables sur l'environnement d'un service ou d'un produit depuis l'extraction des ressources naturelles nécessaires à son élaboration jusqu'aux filières de traitement en fin de vie.

Dans le cadre du projet File Biologique un bilan carbone a été réalisé en janvier 2014. Cette étude prend en compte les consommations d'énergie et de réactifs liées aux procédés du nouveau traitement biologique (par traitement membranaire et par biofiltration) et des installations existantes adaptées NIT/DENIT.

10.3.2. Impact sur l'effet de serre

Concernant le périmètre de l'analyse (bilan carbone) pour le volet infrastructure, seules les nouvelles constructions des unités membranaires et biofiltration ont été considérées.

Concernant le volet exploitation, les flux pris en compte dans les bilans présentés ci-après sont donc :

- les consommations de réactifs,
- les consommations d'énergie.

Ces flux correspondent :

- aux unités membranaires et biofiltration,
- aux impacts sur les unités DERU/NIT/DENIT existantes.

Pour ces flux, les chaînes amont de mise à disposition des réactifs et des énergies sont prises en considération.

10.3.2.1. Calcul

10.3.2.1.1. Files membrane

Le bilan d'émissions de gaz à effet de serre est présenté dans les graphiques suivants :

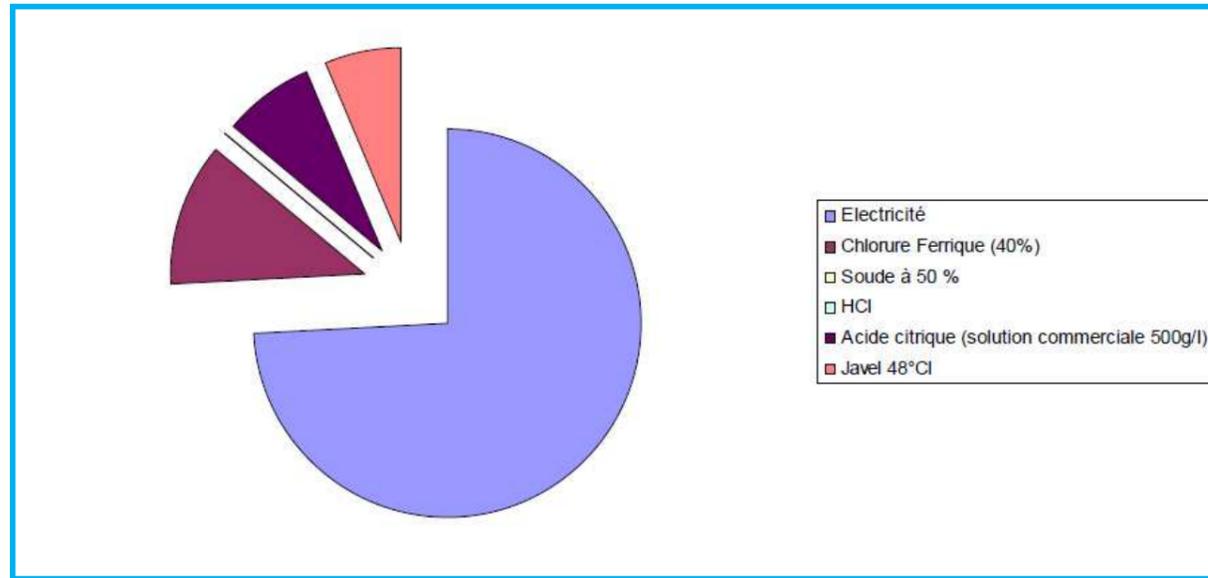


Figure 45 : Répartition des émissions de gaz à effet de serre des files membranes

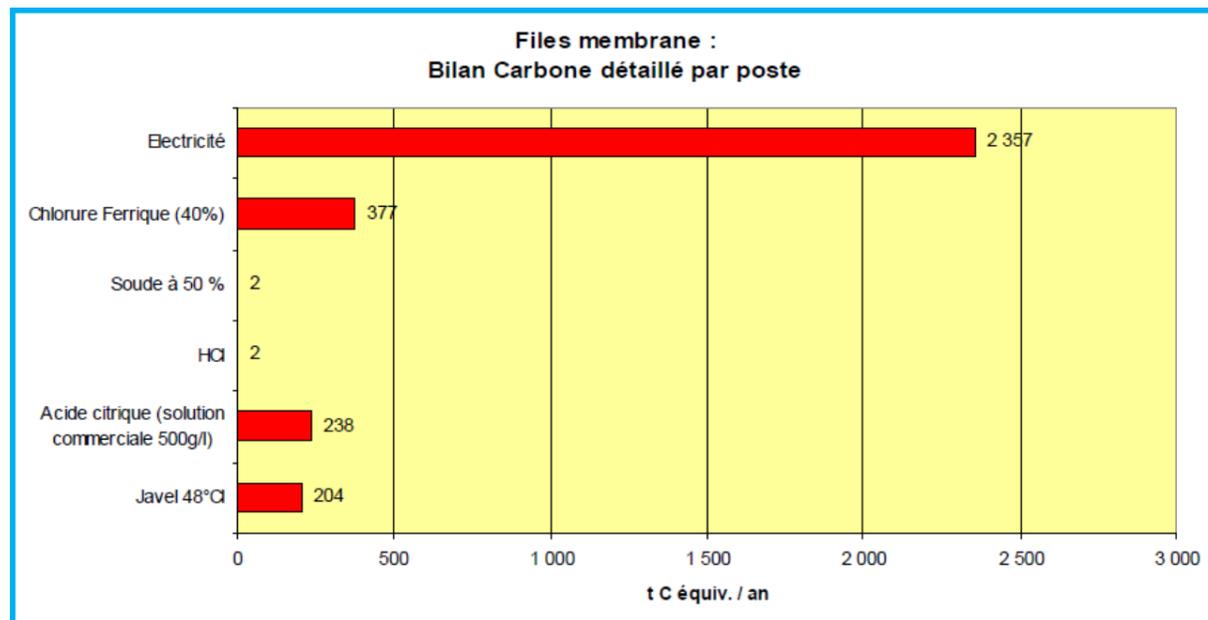


Figure 46 : Diagramme des émissions de gaz à effet de serre des files membranes

10.3.2.1.2. Files biofiltration

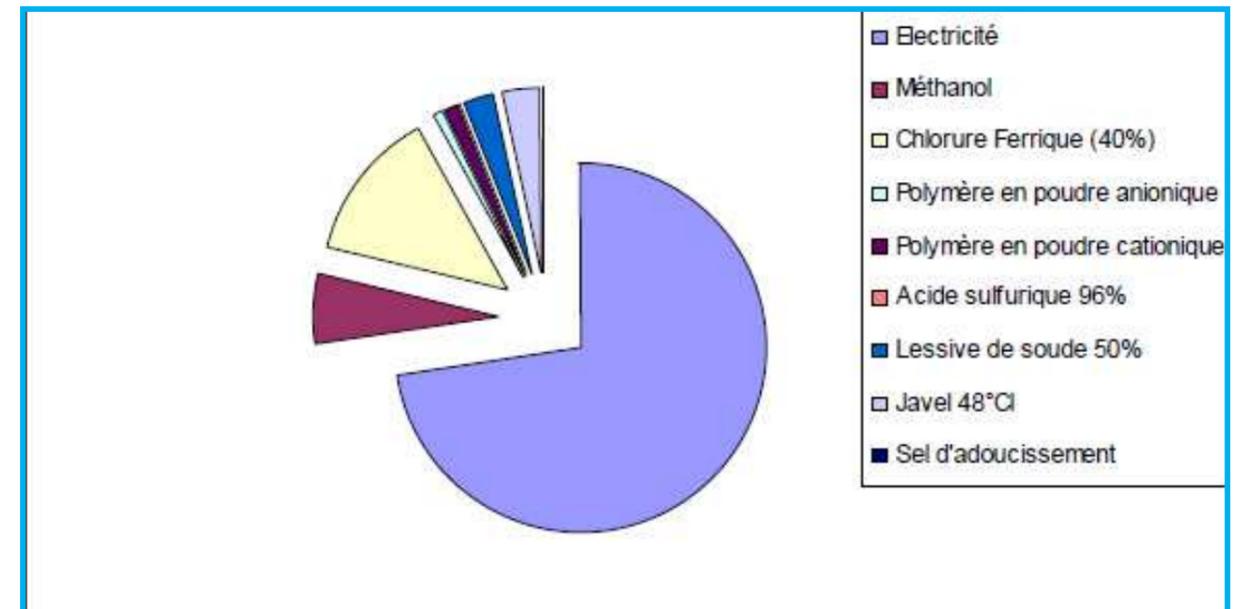


Figure 47 : Répartition des émissions de gaz à effet de serre des files biofiltration

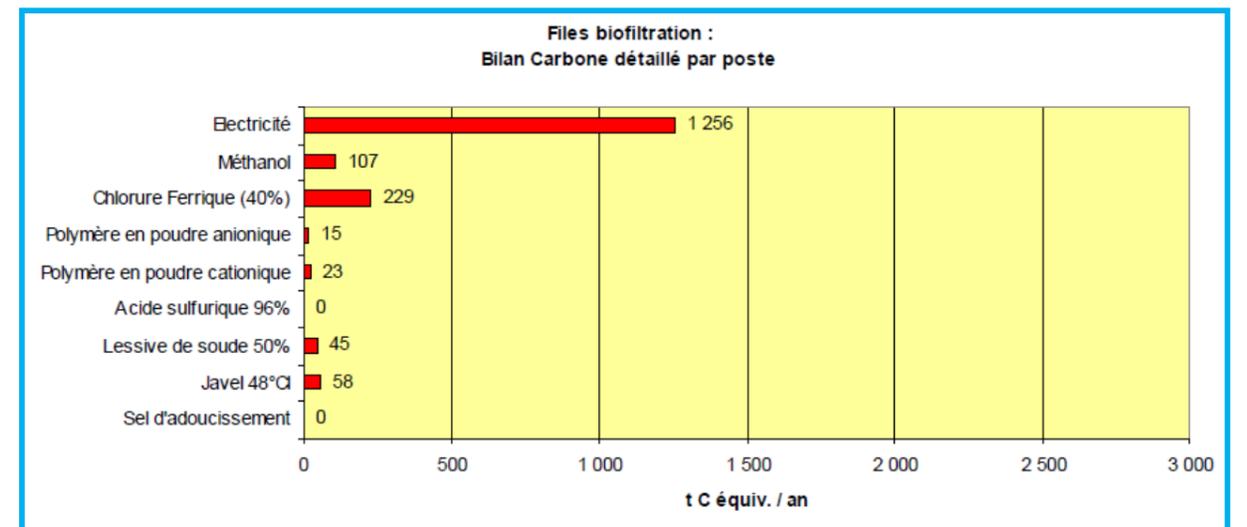


Figure 48 : Diagramme des émissions de gaz à effet de serre des files biofiltration

10.3.2.1.3. Files DERU

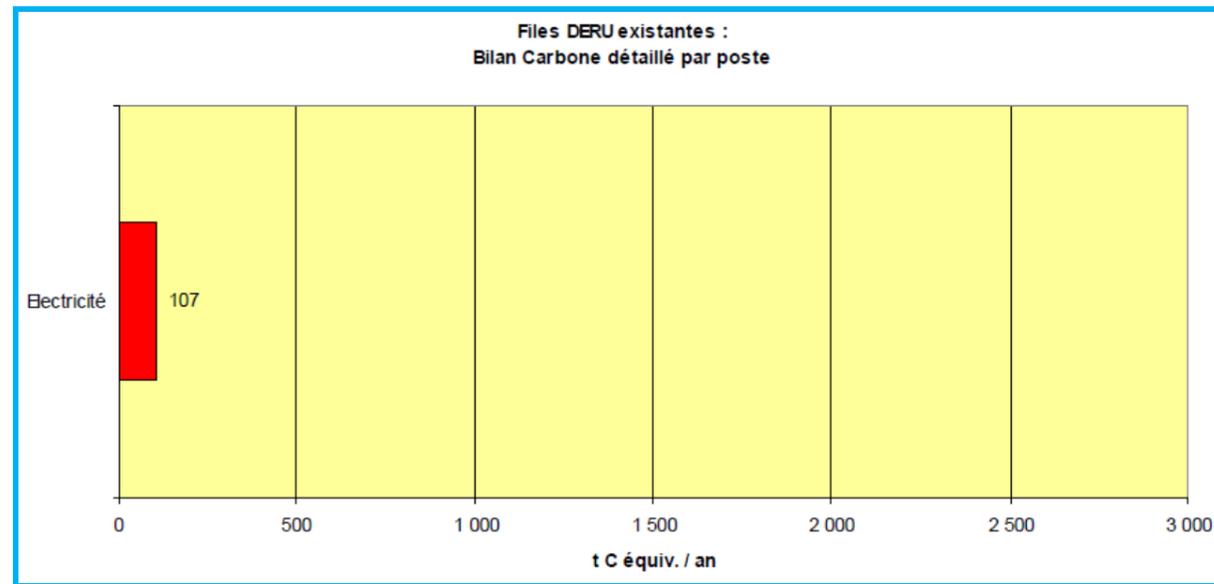


Figure 49 : Diagramme des émissions de gaz à effet de serre des files de l'actuelle post-dénitrification

10.3.2.1.4. Files Nitrification et Post-Dénitrification

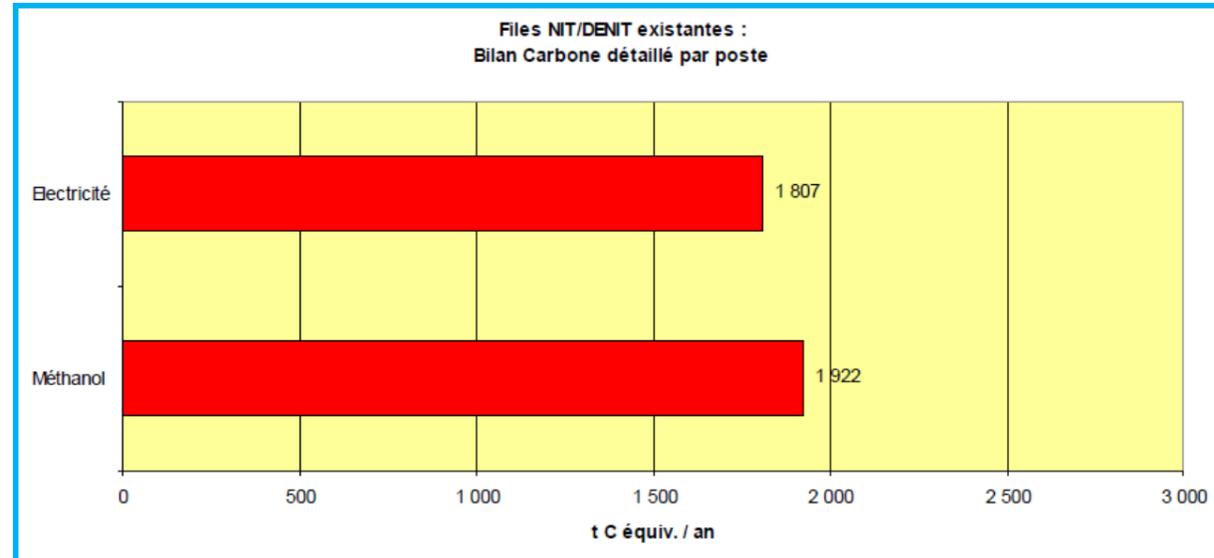


Figure 50 : Diagramme des émissions de gaz à effet de serre des files nitrification/post-dénitrification (NIT/DENIT)

10.3.2.1.5. Infrastructure de l'ensemble des files

En complément du bilan de gaz à effet de serre relatif à l'exploitation des files membranes, biofiltration, DERU, et NIT/DENIT, le bilan carbone lié aux infrastructures (gros œuvre) a été évalué.

Ce bilan d'émissions de gaz à effet de serre est présenté dans le graphique suivant :

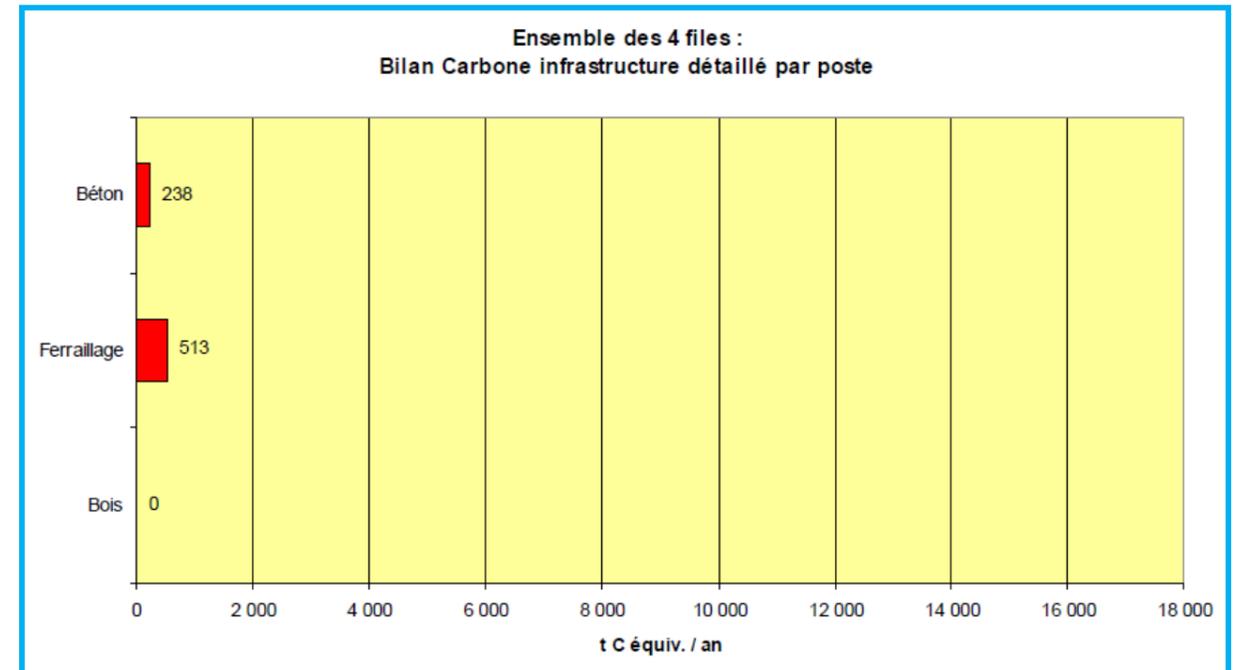


Figure 51 : Diagramme des émissions de gaz à effet de serre des infrastructures (du gros œuvre) des 4 files

10.3.2.2. Conclusion

Le bilan carbone permet de mettre en évidence les enseignements suivants :

- quelles que soit les files considérées (membrane, biofiltration, actuelle post-dénitrification, NIT/DENIT), le principal poste émetteur de gaz à effet de serre est la consommation électrique, devant la consommation de réactifs,
- au niveau des réactifs, le méthanol et le chlorure ferrique sont les principales sources d'émission de gaz à effet de serre,
- les plus grandes consommations d'intrants (électricité, méthanol, chlorure ferrique) représentent également les émissions de gaz à effet de serre les plus importantes pour le bilan annuel de l'opération,
- le projet présente un bilan d'émissions de gaz à effet de serre de
 - o 8 748 tC/an (32 076 tCO₂eq./an) pour la phase exploitation
 - o 751 tC/an (2 754 tCO₂eq./an) pour la phase infrastructure.

10.3.3. Synthèse du bilan carbone

La synthèse du bilan carbone a été calculée, rapportée en tonnes de CO2 équivalent et en tonnes de carbone équivalent.

10.3.3.1. Exploitation

Le bilan carbone global est présenté dans le graphique suivant :

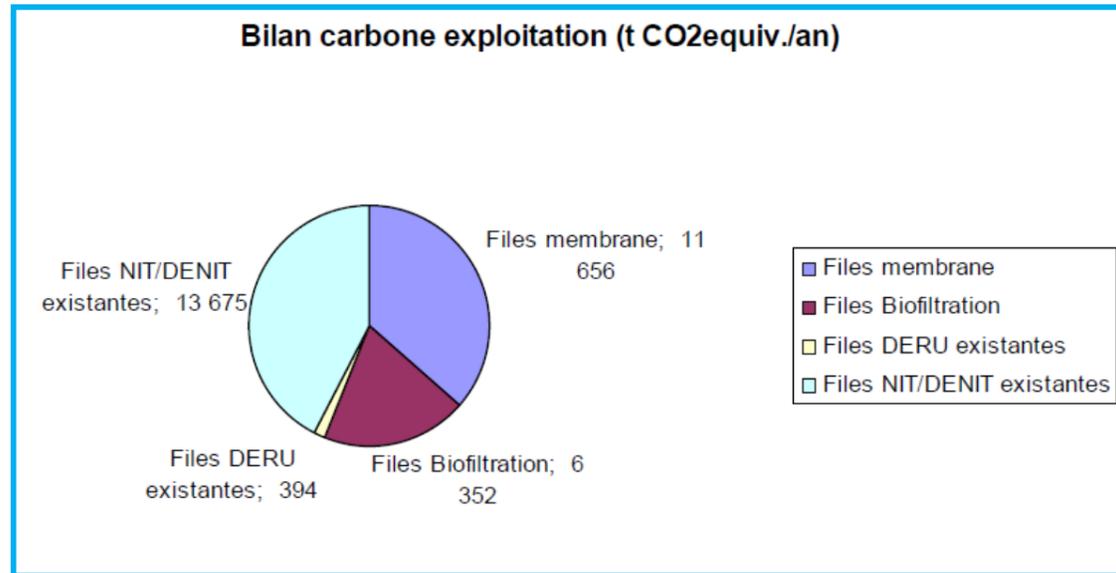


Figure 52 : Bilan carbone de l'exploitation des installations mise en œuvre pour le projet par année (tCO₂/an)

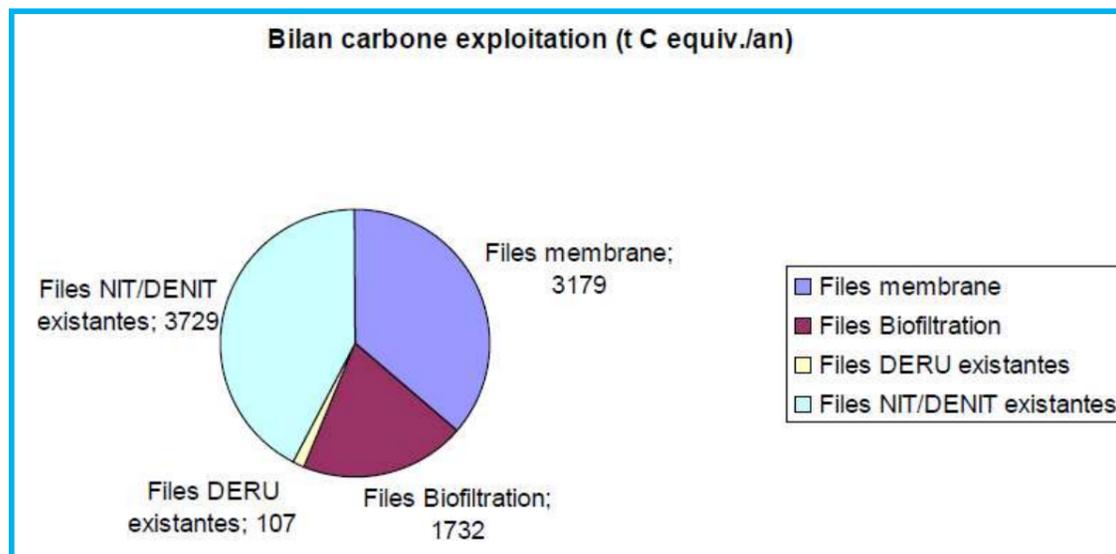


Figure 53 : Bilan carbone de l'exploitation des installations mise en œuvre pour le projet par année (tC/an)

10.3.3.2. Infrastructure et exploitation

Le bilan carbone global, incluant les phases de construction et d'exploitation est présenté dans les graphiques suivants.

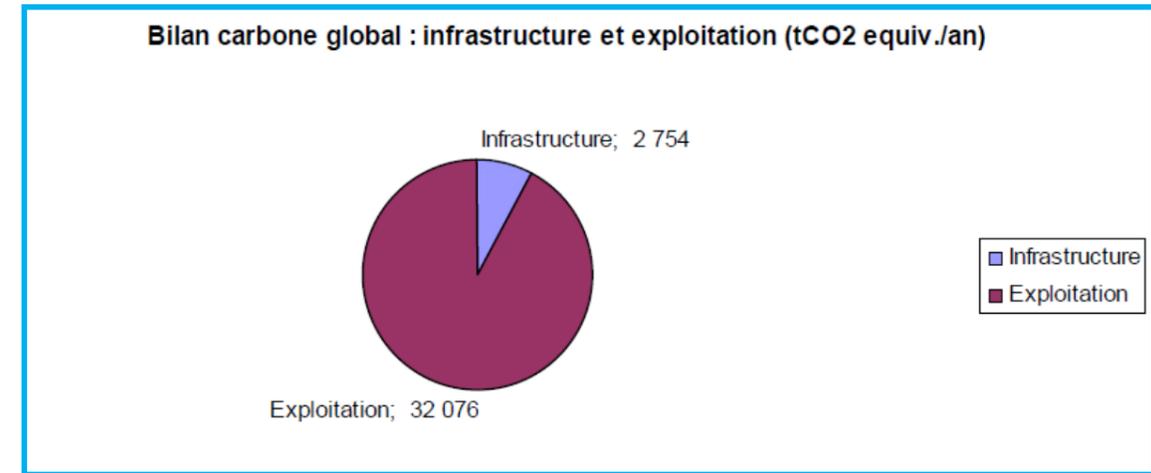


Figure 54 : Bilan carbone global (infrastructure et exploitation) des installations mise en œuvre pour le projet par année (t CO₂/an)

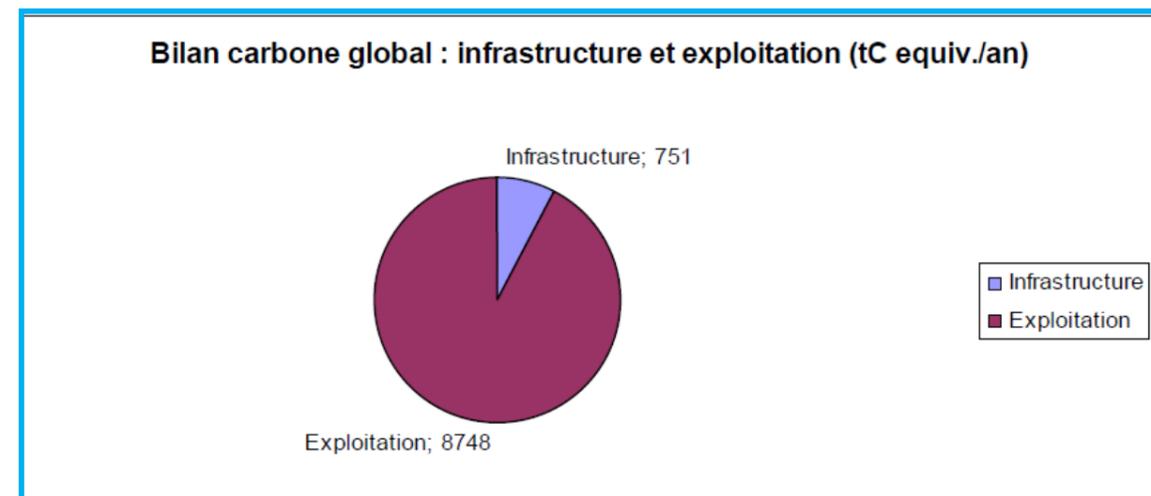


Figure 55 : Bilan carbone global (infrastructure et exploitation) des installations mise en œuvre pour le projet par année (t C./an)

10.3.3.3. Conclusion

Le bilan carbone met ainsi en évidence les enseignements suivants :

- les filières membranes et NIT/DENIT représentent près de 80% du bilan à elles deux,
- le projet présente un bilan global d'émissions de gaz à effet de serre de 9 500 tC/an. Avec un débit de référence de 51 m³/s pour ces ouvrages (files membranes et biofiltration), le bilan carbone représente ainsi 5,9 gC/m³ (21,6 gCO₂eq./m³) d'eau traité dans ces équipements.

11. EFFETS DU PROJET EN PHASE TRAVAUX

11.1. La répartition de l'espace en phase chantier

De par l'ampleur du projet et l'implantation des différents ouvrages, plusieurs zones de chantiers closes et indépendantes seront créées : les zones membranaires, biofiltration et la zone dite « Achères III », où se trouvera le poste de pompage P5. De cette façon, les déplacements d'une zone à l'autre seront quasiment nuls.

Les ouvrages concernés par ces zones sont les suivants :

- Pour la zone membranaire :
 - o Le bâtiment de prétraitement ;
 - o L'ouvrage de répartition ;
 - o Les bassins biologiques et leur production d'air associée ;
 - o Les blocs membranaires ;
 - o Le bâtiment « réactifs » ;
 - o Le bâtiment production d'eau industrielle ;
 - o Le bâtiment administratif.

L'accès à cette zone se fera par la route centrale, avec mise en place d'un feu tricolore au niveau de la connexion sur cette route. Un poste de garde spécialement dédié à cette zone sera installé.

- Pour la zone biofiltration :
 - o Les cellules Biostyr et les postes de pompes associés ;
 - o Le bâtiment Bâche Eaux Sales ;
 - o L'épaississement ;
 - o La désodorisation et l'unité de centrifugation ;
 - o La réalisation des carreaux de liaisons.

Pour la zone biofiltration, l'emprise sera indépendante de l'usine avec un accès par le Sud. Cet accès, également gardé, fera lui aussi l'objet d'un aménagement spécifique (mise en place d'une signalisation ainsi que de bandes rugueuses ralentisseur) au niveau de la connexion avec la déviation.

- Pour la zone Achères III :
 - o Le poste de relèvement Achères III et la connexion sur Achères III.

Par ailleurs, la politique environnementale du constructeur vise à réduire l'impact des activités du Génie Civil sur son environnement tant au niveau des sites fixes que sur ses chantiers. Pour ce faire, l'entreprise s'engage à :

- mettre en œuvre un Plan de Respect de l'Environnement établi sur la base du SOPRE (Schéma Organisationnel pour la Protection et le Respect de l'Environnement), et qui couvrira l'ensemble des exigences du SIAAP ;
- développer et mettre en œuvre tous les moyens nécessaires (formation, contrôles, ...) au respect et à la bonne application du SOGED (Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets).

Les installations de chantier en elles-mêmes comprennent entre autres :

- des bureaux de chantier ;
- une centrale à béton ;
- des parkings ;
- des ateliers, magasins et laboratoires ;
- des cantonnements (réfectoires, vestiaires, sanitaires) ;
- des aires de stockage...

11.2. Incidences sur les sols, sous-sols et eaux souterraines

11.2.1. Déblais

Etant donné les polluants potentiellement présents dans les sols, les matériaux extraits feront l'objet de contrôles et de stockages particuliers.

Les déblais seront réutilisés au maximum sur site, pour limiter l'apport de terres extérieures et un plan de gestion des terres sera mis en place. Il comprend entre autres le tri des terres, leur traçabilité, la mise en place de stockages spécifiques aux pollutions en présence ainsi que l'évacuation des terres dans des filières adaptées si besoin, mais seulement en dernier recours.

Le projet intègre l'excavation de 600 000 m³ de terres du site. Ce volume de terres correspond aux terrassements nécessaires à la construction des ouvrages projetés.

Les déblais extraits seront donc mis en dépôt dans l'emprise du chantier afin de pouvoir les réutiliser comme remblais techniques si compatibles, ou stockés à l'intérieur de l'emprise du site.

Aucun déblai extérieur au site ne sera stocké avec ces volumes de terres d'excavation, et ces derniers ne sortiront pas du site.

La totalité des déblais sera réutilisée en remblai dans le cadre des chantiers, ou stockée sur site en vue d'une utilisation ultérieure (comblement des ouvrages définitivement arrêtés notamment).

Un plan de gestion des déchets a également été créé pour limiter l'impact sur l'environnement, établissant :

- la détermination des différents types de déchets et leur tri sur le site (niveau de tri adapté au contexte : niveau de tri demandé par les collectivités locales, prestataires locaux de traitement des déchets...),
- les filières de traitement (centres de stockage et/ou centres de regroupement et/ou unités de recyclage) vers lesquels seront acheminés les différents déchets à évacuer, en fonction de leur typologie et en accord avec le gestionnaire devant les recevoir,
- la mise en zone de dépôt des déblais inertes en provenance du chantier

11.2.2. Effets qualitatifs

Le déroulement des travaux peut engendrer une mise à nu des eaux souterraines, ce qui risquerait de provoquer :

- une pollution par apport important de matériaux fins,
- une pollution par rejets d'hydrocarbures ou d'autres produits lors de l'entretien et de l'utilisation des engins de chantier.

Les milieux poreux sont moins exposés aux pollutions que les milieux fissurés, puisque lors de l'infiltration des eaux, les matières en suspension et les éléments polluants associés sont retenus. Toutefois, une pollution importante peut être très impactante sur un aquifère, y compris en milieu poreux, et sur la qualité des eaux. Ce type de pollution peut avoir des effets ressentis à très long terme, voire être irréversible.

De plus les relations rivières-nappes/nappes-rivières ont pour effet de renvoyer la pollution vers la rivière sur les périodes d'étiages, ce qui pourrait conduire à une pollution de la Seine.

La nappe concernée n'est pas exploitée pour l'alimentation en eau potable à l'aval immédiat du projet. Malgré cela il convient de limiter les risques de pollutions de la nappe par l'adoption de diverses mesures détaillées dans le chapitre « mesures de réduction et de compensation des effets ».

11.2.3. Effets quantitatifs

L'altitude des plates-formes de terrassement se situe au-dessus du niveau de la nappe phréatique, il n'est donc pas prévu de système particulier de rabattement de nappe.

Néanmoins, des dispositifs sont prévus lors des terrassements des ouvrages profonds situés sous le niveau de la nappe tels que les postes au niveau de la filière biofiltration et le poste de pompage P5. Cela a été présenté au paragraphe 2.1.

Les eaux pompées seront renvoyées en tête de station et ainsi traitées avant d'être rejetées en Seine.

11.3. Rabattement de la nappe en phase travaux

11.3.1. Besoins en phase chantier

Le niveau des terrassements liés au chantier de refonte de la File Biologique et le niveau de la nappe phréatique conditionnent la nécessité ou non de pompages de rabattement en phase chantier.

Jusqu'à 6 m de profondeur, la nappe est protégée par une couche quasi imperméable de marnes calcaires qui s'étendent jusqu'à 12 m de profondeur. En cas de percement de cette couche, il est impératif de procéder à un rabattement, la nappe étant sous-pression au niveau du calcaire grossier se trouvant en dessous des marnes.

Les principales fouilles concernées par le rabattement de nappe sont situées au niveau des bassins d'aération (37 000 m²) pour la zone membranaire, et au niveau des bâches eaux sales (2 600 m²) pour la zone biofiltration.

En effet, en dehors de ces zones, les niveaux de plate-forme sont situés au-dessus du niveau de la nappe (hors points bas ponctuels du type fosses-toutes-eaux de quelques mètres carrés qui seront traités via des pointes filtrantes ou par épuisement ponctuel).

Sur ces zones de terrassement, les niveaux de plateforme évoluent entre 19,50 m pour la zone membranaire, et 17 m pour la zone Biofiltration. Ces niveaux sont à la fois situés sous le niveau de la nappe et sous le toit du calcaire grossier. En outre, pour des raisons de maintien du fond de fouille en phase travaux, il est décidé de maintenir le niveau de nappe au droit des futurs ouvrages 1,00 m sous le niveau fond de fouille.

Pour la zone membranaire, il est prévu un terrassement à partir de fin août 2013, pour un remblaiement qui se termine en octobre 2015, ce qui représente en tout 26 mois de travaux. Pour la zone Biofiltration, le terrassement est quant à lui prévu à partir de Novembre 2013, pour un remblaiement fin septembre 2015, ce qui représente en tout 23 mois de travaux. Le rabattement sera maintenu opérationnel durant ces périodes.

Des essais de pompage effectués en mai 2013 avaient été pratiqués sur les pompes existantes situées dans la zone d'Achères III. Les résultats avaient montrés que ces pompes n'avaient pas d'influence sur la nappe au niveau des futures zones membranaire et biofiltration. Le dimensionnement de ce rabattement a été réalisé à partir d'une modélisation paramétrée grâce à ces essais sur site.

Les eaux pompées dans le cadre du rabattement de nappe en phase chantier seront renvoyées dans le traitement avant rejet en Seine : les eaux issues de la zone membrane seront renvoyées en tête de station, et celles issues de la zone biofiltration seront renvoyées en tête des biofiltres de la post dénitrification complémentaire. Il n'y aura donc aucun rejet d'eau non-traitée vers le milieu naturel.

Il n'y aura donc aucun rejet d'eau non-traitée vers le milieu naturel. Au total, 3 124 000 m³ d'eau seront rabattus sur la totalité du chantier. Cela représente un volume total prélevé supérieur à 200 000 m³/an, ce qui place l'opération sous le régime d'autorisation de la rubrique 1.1.2.0. Le rabattement prévoit la réalisation de 12 puits crépinés au niveau de la zone membranaire et 4 puits crépinés au niveau de la zone biofiltration ce qui place le projet sous le régime de déclaration de la rubrique 1.1.1.0 de la nomenclature annexée aux décrets n°2006-880 et 2006-881 du 17 Juillet 2006, en application des articles L.241-1 à L. 214-3 du Code de l'Environnement.

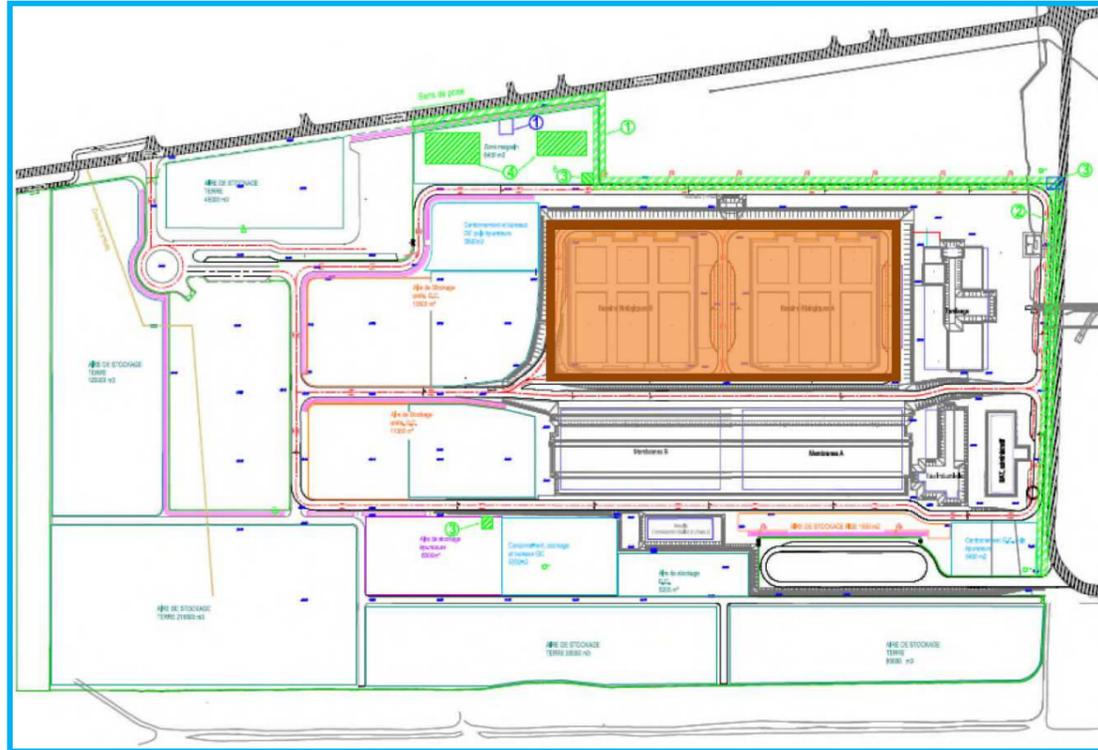


Figure 56 : Emprise terrassée en zone membranaire pour laquelle un rabattement est nécessaire

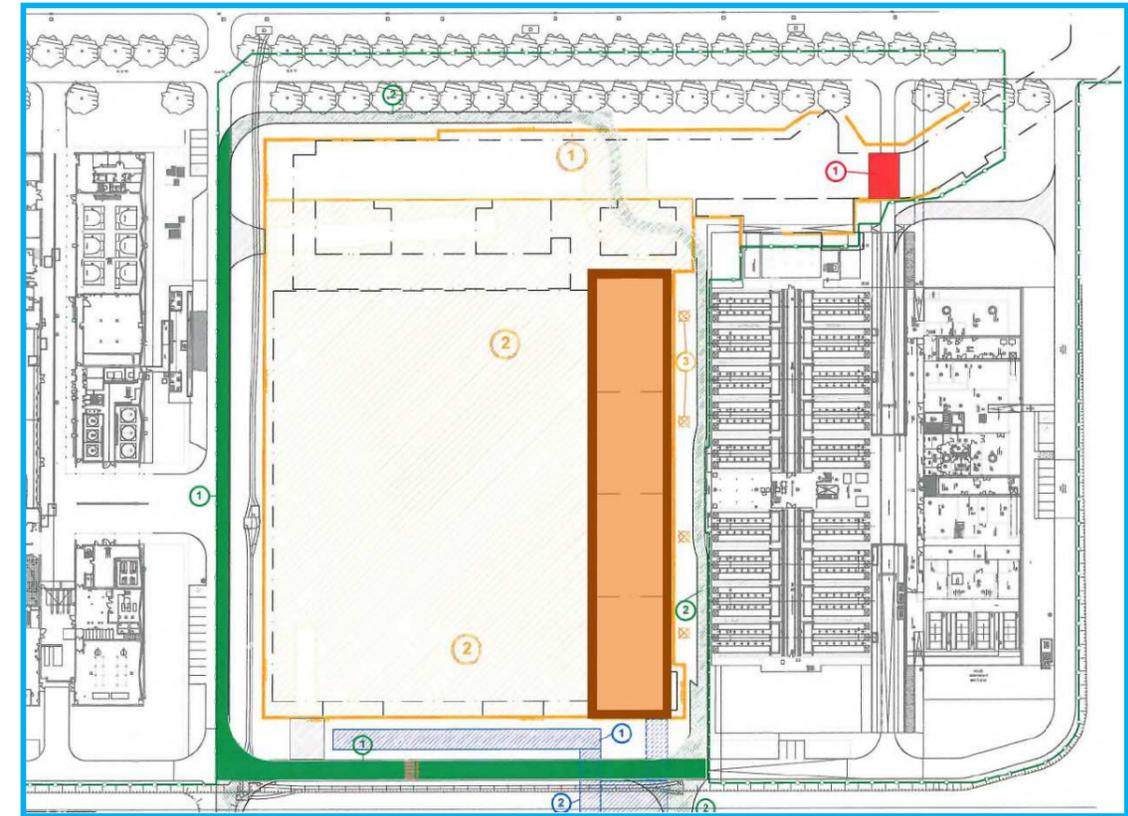


Figure 57 : Emprise terrassée en zone biofiltration pour laquelle un rabattement est nécessaire

11.3.2. Mise en œuvre du rabattement

11.3.2.1. Usages des eaux obtenues par rabattement

Le chantier de la refonte de la File Biologique nécessite le rabattement de la nappe pour un volume total prélevé supérieur à 200 000 m³/an. Cela place l'opération sous le régime d'autorisation de la rubrique 2.1.1.0 de la nomenclature annexée aux décrets n°2006-880 et 2006-881 du 17 Juillet 2006, en application des articles L.241-1 à L. 214-3 du Code de l'Environnement. Une partie de ces eaux d'exhaure ne retournera pas dans le process et servira à effectuer les essais en eau. Cela concerne 145 000 m³. 80 000 m³ serviront également pour la centrale à béton, mais ceux-ci feront l'objet d'un dossier de déclaration séparé.

11.3.2.2. Zone membranaire

Compte-tenu des éléments donnés ci-dessus, deux types de collecte d'eau seront mis en place au niveau de la zone membranaire :

- un épuisement fond de fouille positionné au niveau du toit des marnes imperméables permettant de récupérer les eaux de ruissellement,
- un rabattement de nappe via 12 puits crépinés, dont le débit global estimé sera de 120 m³/h, permettant d'abaisser le niveau de la nappe de 1.00 m sous le niveau fond de fouille. Ces puits seront répartis régulièrement en limite de terrassement, comme l'indique le plan ci-dessous.

Il devrait être pompé au total 2 283 000 m³ sur cette zone selon les estimations actuelles.

Il ressort de cette modélisation que l'impact du rabattement sur la nappe est supérieur à 1,0 m sur un rayon de 600 m par rapport au centre de la fouille.

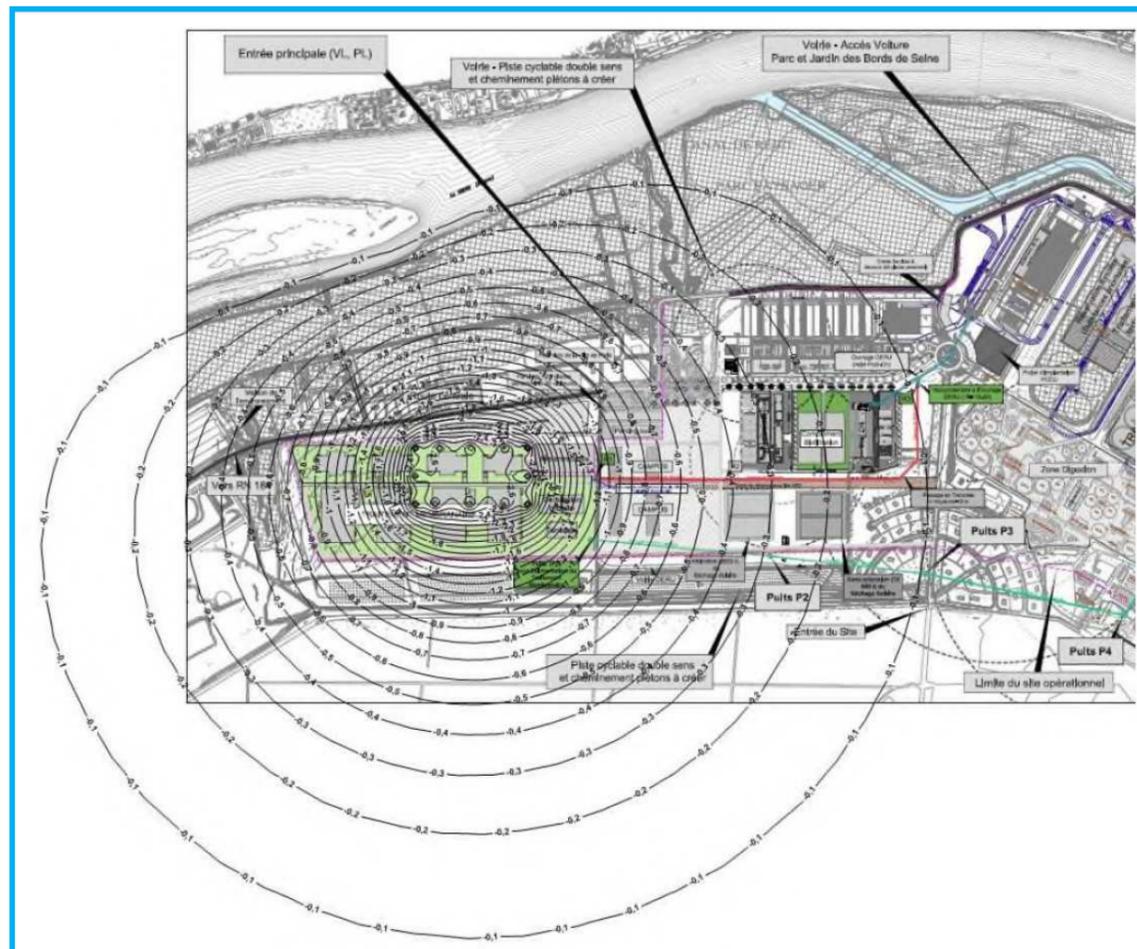


Figure 58 : Modélisation du rabattement de nappe à l'objectif 18.5m NGF projeté sur le plan aérien de la future zone membranaire

11.3.2.3. Zone biofiltration

Pour la zone Biofiltration, 4 puits crépinés seront mis en place et permettront de pomper jusqu'à 50 m³/h, de façon à abaisser le niveau de nappe localement 1.00 m sous le fond de fouille.

Il ressort de cette modélisation que l'impact du rabattement sur la nappe est supérieur à 1,0 m sur un rayon de 600 m par rapport au centre de la fouille.

Il devrait ainsi être pompé 841 000 m³ sur cette zone selon les estimations actuelles.

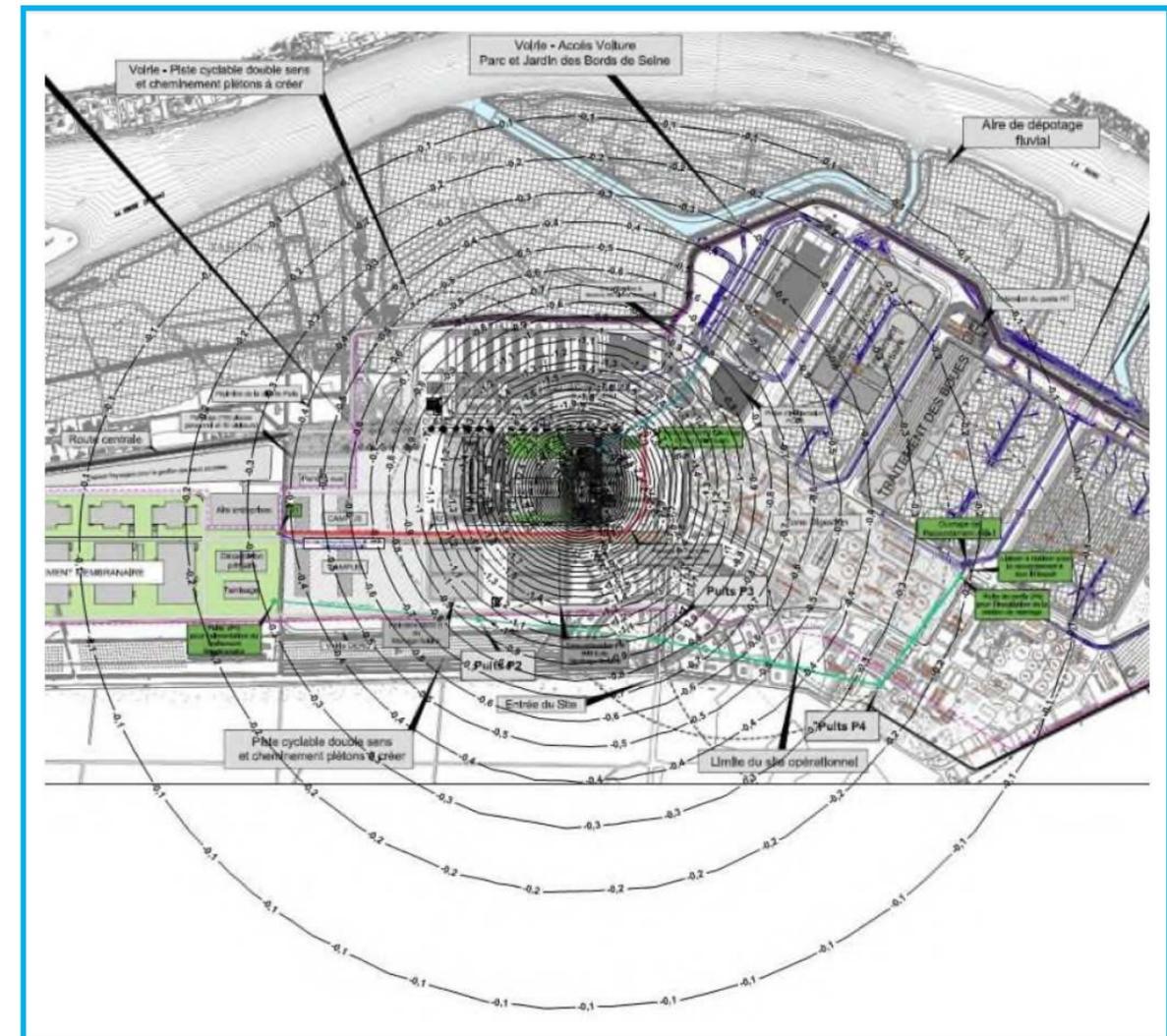


Figure 59 : Modélisation du rabattement de nappe à l'objectif 18.5m NGF projeté sur le plan aérien de la future zone biofiltration

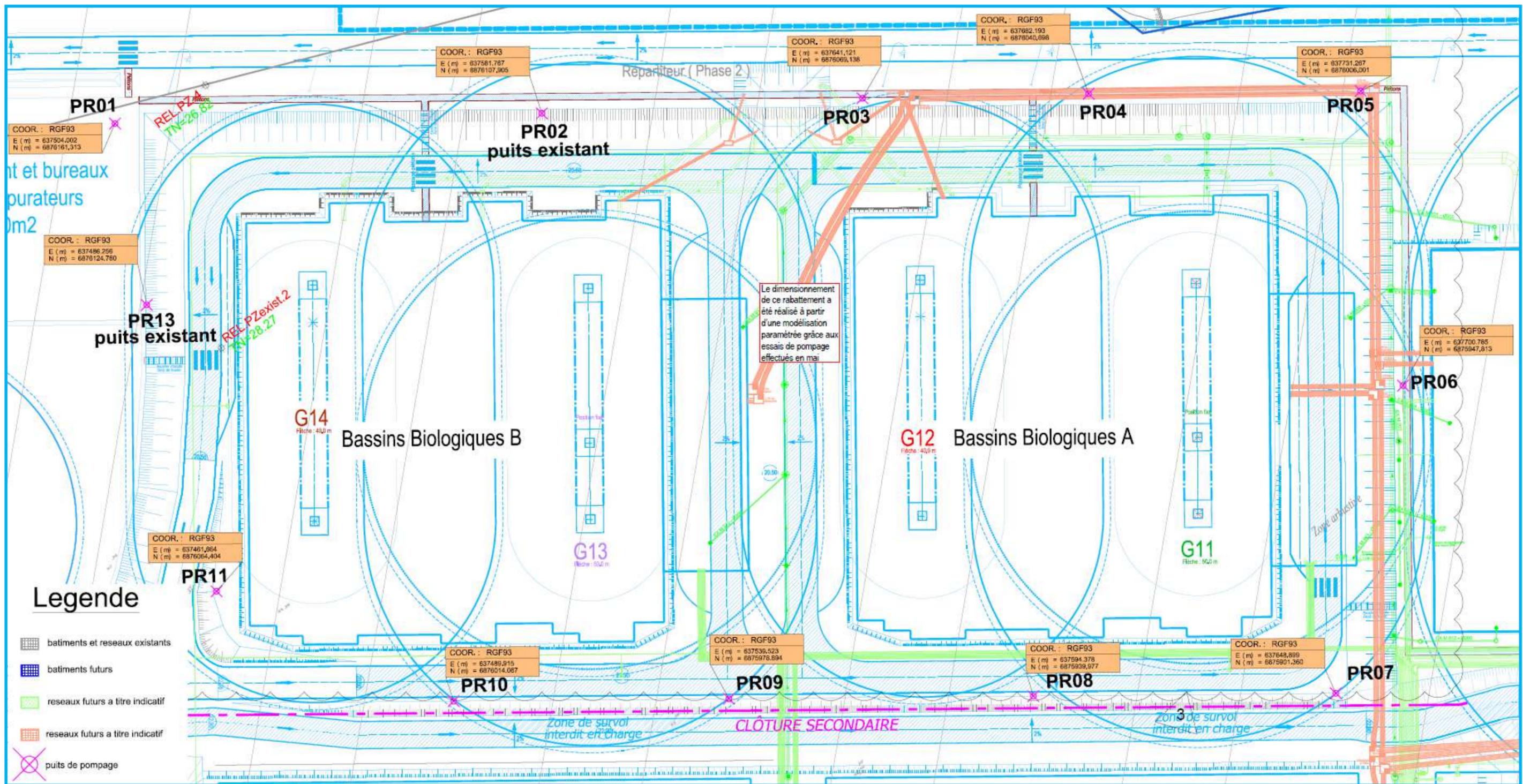


Figure 60 : Implantation des puits de pompage en limite de fouille de la zone membranaire

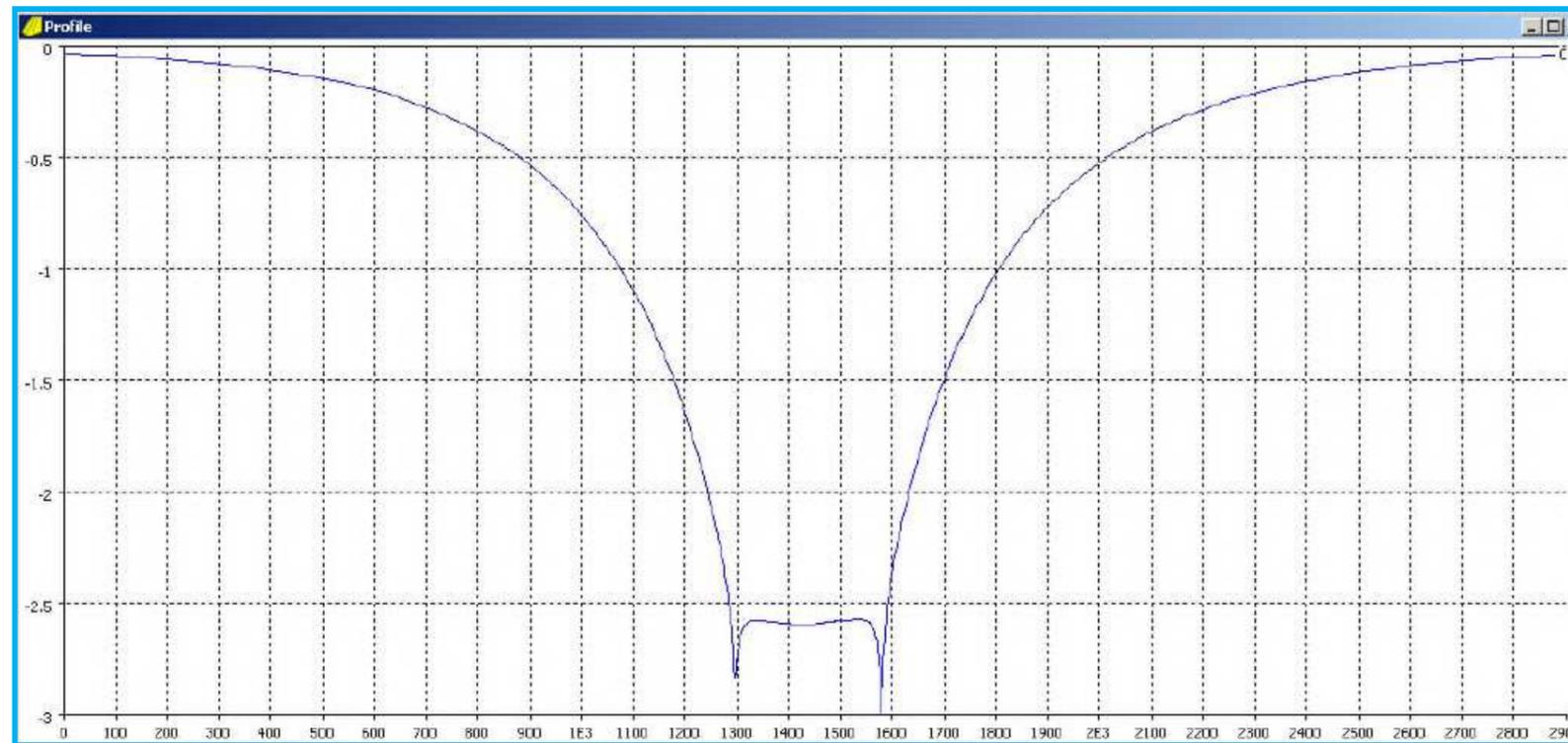


Figure 61 : Profil de rabattement de nappe Nord-Ouest/Sud-Est sur la zone membranaire

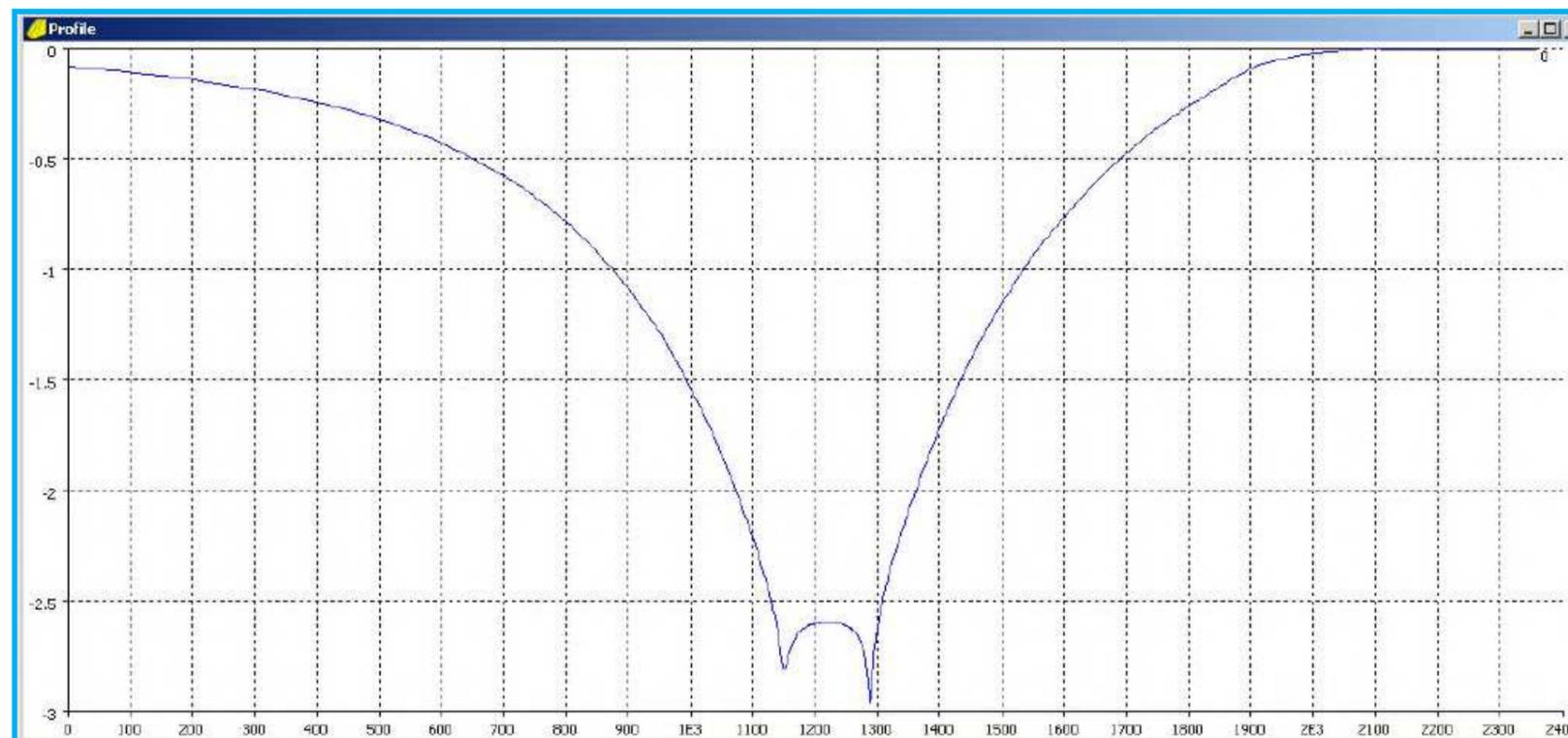


Figure 62 : Profil de rabattement de nappe Sud-Ouest/Nord-Est sur la zone membranaire

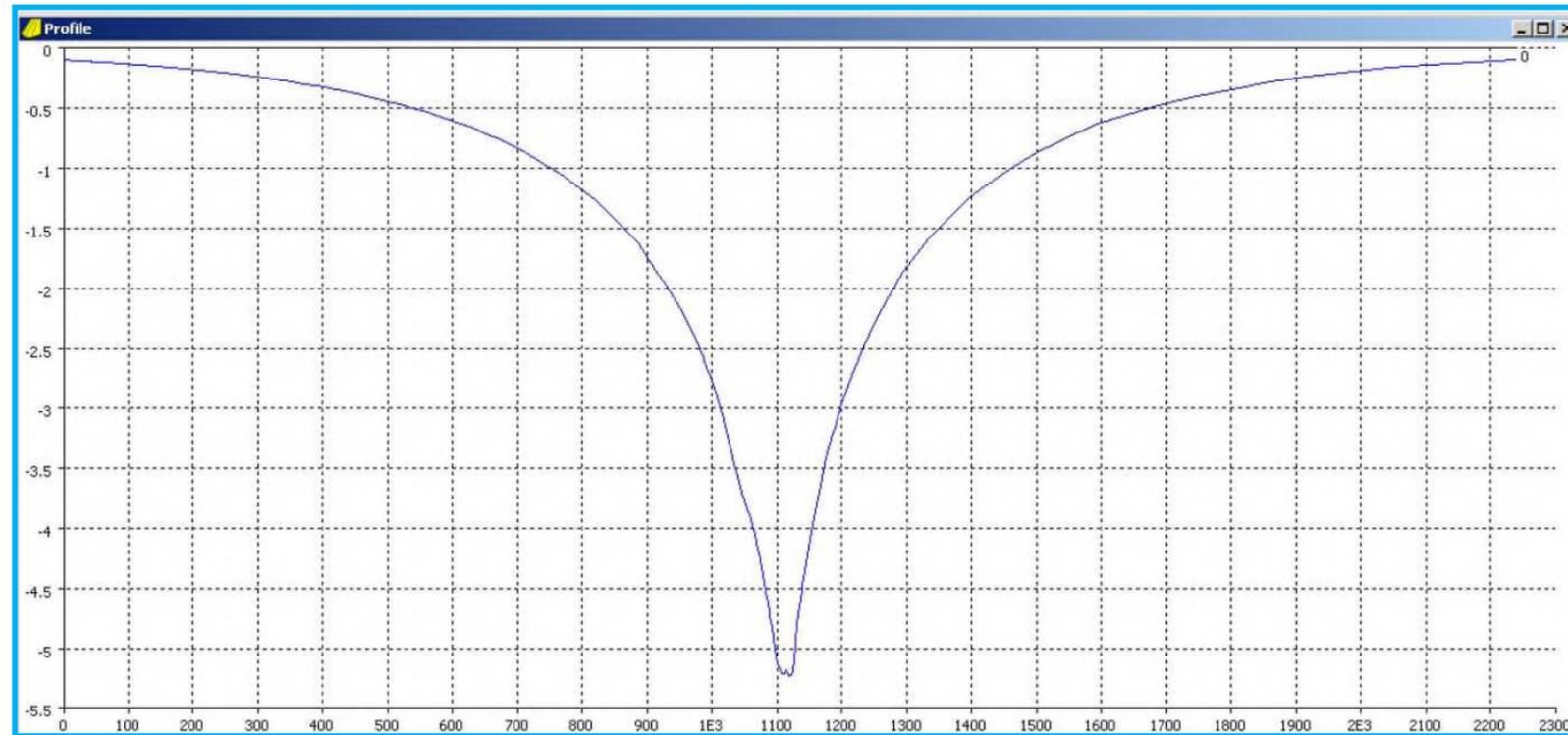


Figure 63 : Profil de rabattement de nappe Nord-Ouest/Sud-Est sur la zone biofiltration

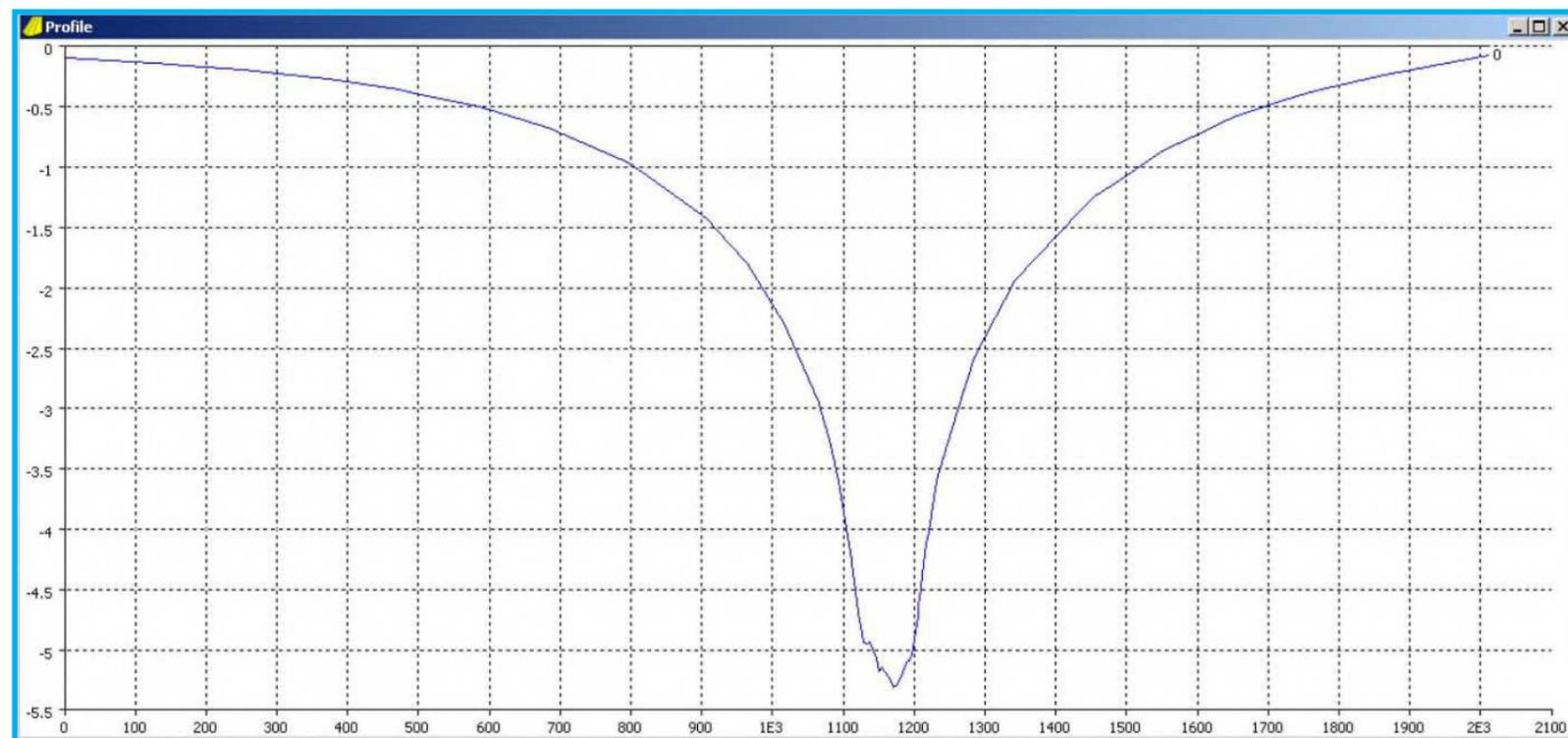


Figure 64 : Profil de rabattement de nappe Sud-Ouest/Nord-Est sur la zone biofiltration

11.4. Incidences sur les eaux superficielles

L'ensemble des plates-formes de terrassement seront implantées afin de permettre un écoulement gravitaire des eaux de précipitation vers un point bas où elles seront pompées.

En l'absence de rejet à la Seine, le déroulement des travaux ne devrait pas générer d'impacts sur les eaux de surface.

Aucun rejet d'effluents ne sera généré par les opérations de travaux, sans avoir été traité au préalable et toute pollution potentielle (stockage des fluides, carburants, eaux de lavage des camions, etc...) sera retenue à sa source. Toutes les mesures de protection nécessaires seront mises en œuvre par les entreprises en phase travaux afin de garantir leur confinement.

La continuité de service est impérative dès le début de chaque chantier de la Refonte. Toute interférence avec les ouvrages en exploitation de l'usine Seine Aval devra permettre à l'exploitant d'assurer la continuité du service (exploitation et éventuelle maintenance) des ouvrages concernés, sans interférences sur le procédé et le niveau de traitement de l'usine.

Toute demande de chômage éventuelle de l'usine nécessaire à l'exécution de travaux sera préalablement proposée aux autorités compétentes et fera l'objet d'une concertation ainsi que d'une autorisation.

11.5. Chômages planifiés liés aux travaux et aux périodes de mise en service et d'observation

Le raccordement des nouveaux ouvrages, notamment ceux de la File Biologique, et l'arrêt de certaines unités entraînera un chômage partiel de l'usine Seine Aval. Ces périodes d'arrêt sont prévues dans le cadre des travaux de la refonte du site et seront planifiées et limitées dans le temps.

Lors de ces périodes, une partie des installations continuera à fonctionner normalement, mais les eaux brutes ne subiront pas la totalité du traitement. La qualité des eaux au rejet de l'usine ne sera donc pas conforme à l'arrêté actuellement en vigueur (arrêté inter préfectoral n°10-009/DRE du 18 février 2010).

Comme le fait habituellement le SIAAP quelques temps avant les demandes de chômages planifiées, une simulation sous ProSe sera effectuée, et ce pour chacune des périodes de chômage prévues.

Le planning des chômages prévus ainsi que les unités concernées pour la période 2014-2016 sont données page suivante.

Deux périodes en particulier sont concernées par des rejets en mode dégradé.

La préparation au raccordement des nouveaux ouvrages de la File Biologique, **fin 2015 (phase 1)**, avec l'arrêt des unités de Nitrification/Dénitrification, et Post Dénitrification DERU, pour une durée prévue de six semaines, auxquelles vont s'ajouter les temps d'arrêt et de redémarrage des installations. :

- l'isolement des liaisons hydrauliques alimentant l'unité de Nitrification/Dénitrification depuis le relèvement inférieur et depuis la sortie de la Clarifloculation a pour conséquence l'arrêt de l'ensemble de l'unité pendant cette période. Il n'est plus produit d'eau nitrifiée ou d'eau dénitrifiée. De plus, les rejets de l'usine en mode dégradé ne peuvent se faire via le canal de rejet C5. Le canal C4 pourrait être utilisé.
- au niveau de l'unité Traitement des Jus, le refroidissement de l'effluent par l'eau nitrifiée ne peut plus être assuré et une solution provisoire (refroidissement avec l'eau issue de la station de pompage PETUNIA¹²) est mise en œuvre pour assurer cette fonction.
- la production d'eau industrielle à partir d'eau nitrifiée, alimentant les unités de Nitrification-Dénitrification et du Traitement des Jus, est également stoppée pendant cette période.
- à noter la réalisation de travaux sans interruption du rejet en C5 et donc sans impact sur la qualité du rejet pendant cette période de 6 semaines : il s'agit de l'amorce du retour de la future déphosphatation tertiaire sur le répartiteur.

Les raccordements proprement dits, avec l'arrêt complet de la file biologique actuelle Achères III pair (AIIIp) **fin 2016**. Ils se dérouleront en deux phases consécutives de 3 semaines chacune (phases 3 et 4).

A noter préalablement à cette étape, en 2016, la réalisation des travaux préparatoires de raccordement d'AIII pair avec arrêt du bassin biologique A4 de AIII pair pour construction de la chambre d'interception sortie décantation primaire et pour installation du collecteur DN 2500 vers le futur poste de pompage alimentant la filière membranaire (phase 2). La capacité de la décantation primaire reste de 7,8 m³/s seule la capacité du traitement biologique est réduite de 50% soit 2,6 m³/s. Cette phase de travaux préparatoires est sans impact sur la qualité du rejet.

Aucun point de rejet n'est stoppé pendant cette période.

Seul AIIIp est arrêté les 3 premières semaines (phase 3) :

- donnant lieu à une réduction du débit de 7,8 m³/s sur la décantation primaire et de 2,6 m³/s sur le traitement biologique :
- l'unité de Nitrification/Dénitrification restera toujours en fonctionnement pendant cet arrêt.

¹² La station souterraine de pompage PETUNIA prélève l'eau épurée dans le canal de rejet de l'usine pour irriguer la plaine agricole de Pierrelaye-Bessancourt sur la rive droite de la Seine.

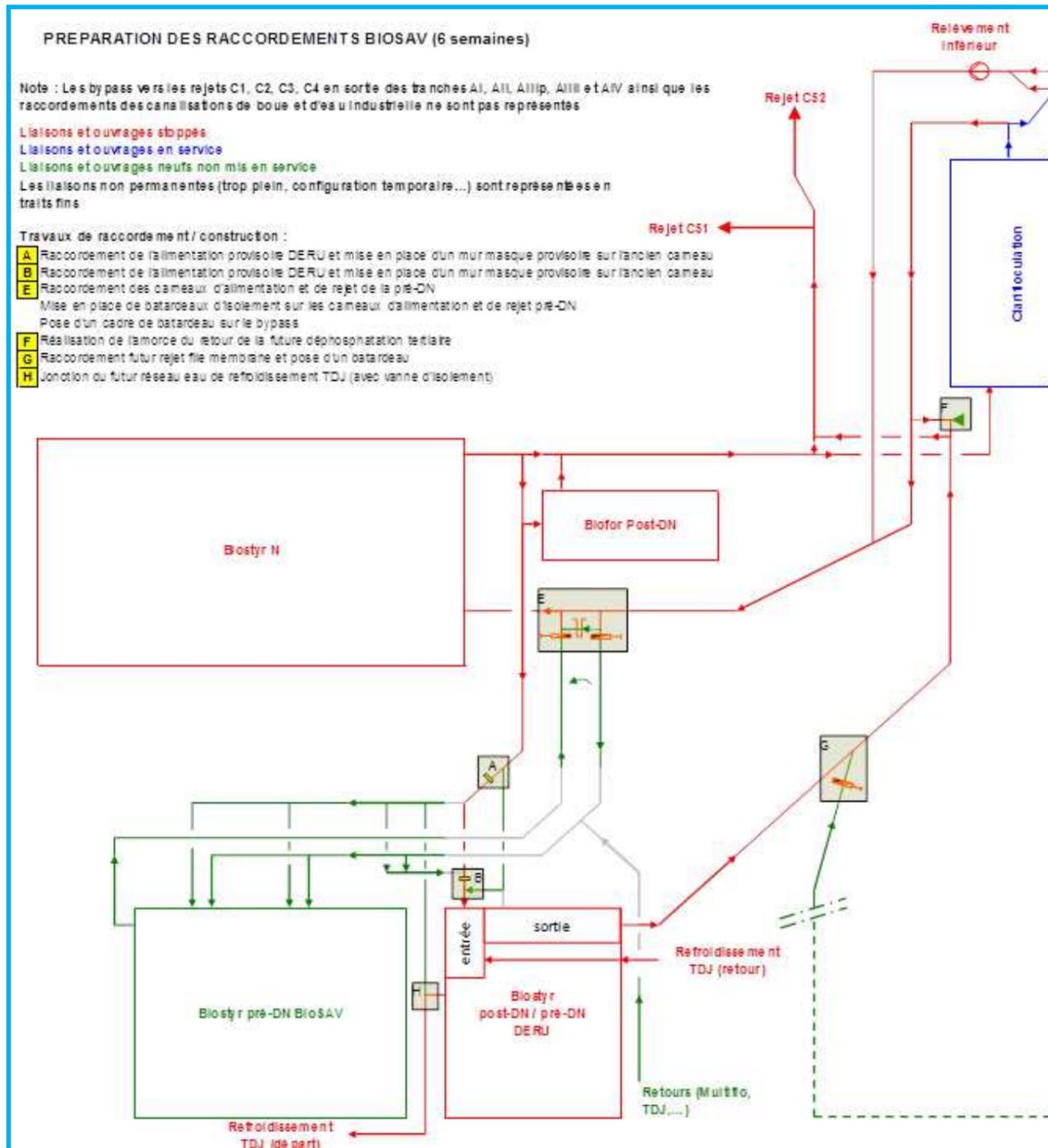


Figure 65 : Détail des unités arrêtées et des travaux de raccordements durant la phase 1

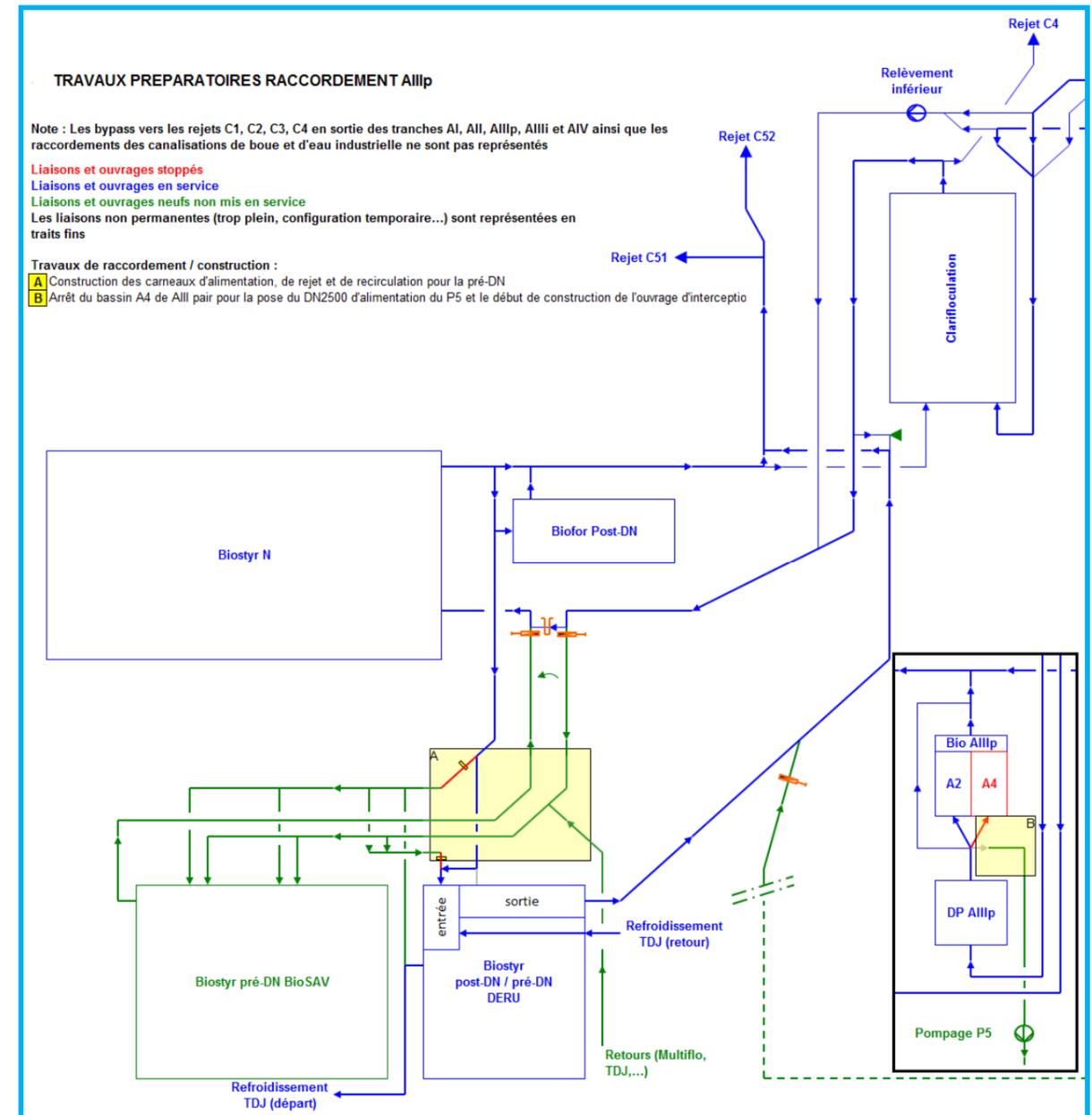


Figure 66 : Détail des unités arrêtées et des travaux de raccordements durant la phase 2

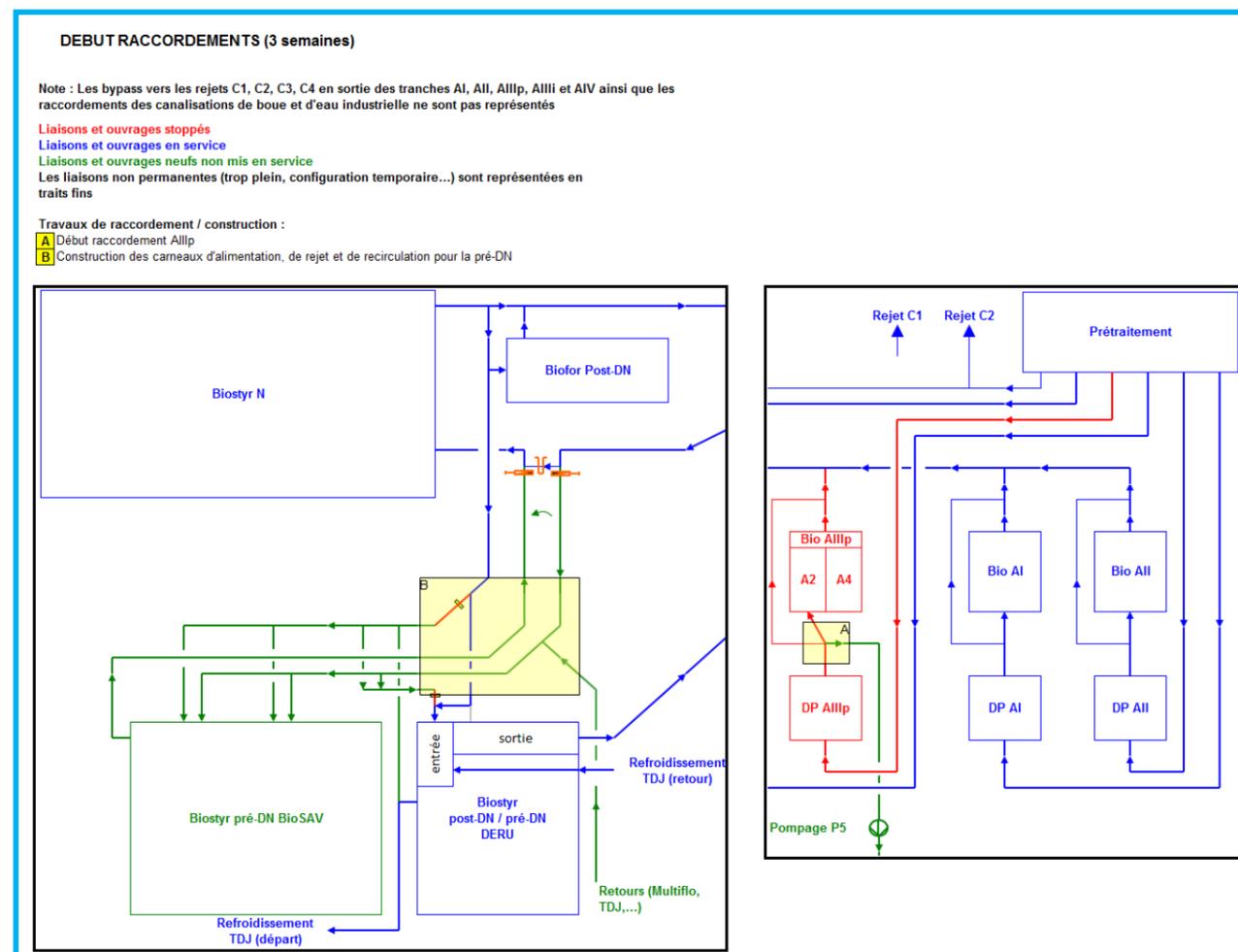


Figure 67 : Détail des unités arrêtées et des travaux de raccordements durant la phase 3

Pour finaliser les raccords, AIII pair et l'unité de Nitrification/Dénitrification seront tous deux arrêtés pendant les 3 semaines qui suivront (phase 4).

- au niveau de l'unité Traitement des Jus, le refroidissement de l'effluent par l'eau nitrifiée ne peut plus être assuré et la solution provisoire décrite précédemment (refroidissement avec l'eau issue de la station de pompage PETUNIA¹³) est de nouveau mise en œuvre pour assurer cette fonction.
- la production d'eau industrielle à partir d'eau nitrifiée, alimentant les unités de Nitrification-Dénitrification et du Traitement des Jus, est également stoppée pendant cette période.

Il faudra là encore ajouter aux 3 semaines de chômage partiel les temps d'arrêt et de redémarrage des installations et en particulier le temps de redémarrage et de montée en charge de la batterie Post Dénitrification Biostyr en Pré Dénitrification (ce temps est estimé à 4 semaines à compter de la montée en charge suivant les aléas lors du démarrage du nouveau poste de pompage de cette batterie).

Ce redémarrage rapide permettra de compenser la perte de traitement du carbone liée à l'arrêt de la tranche biologique d'AIII pair.

FINALISATION RACCORDEMENTS (3 semaines)

Note : Les bypass vers les rejets C1, C2, C3, C4 en sortie des tranches AI, AII, AIIIp, AIII et AIV ainsi que les raccordements des canalisations de boue et d'eau industrielle ne sont pas représentés

Liaisons et ouvrages stoppés
Liaisons et ouvrages en service
Liaisons et ouvrages neufs construits
 Les liaisons non permanentes (trop plein, configuration temporaire...) sont représentées en traits fins

- Travaux de raccordement / construction :
- A Destruction du mur masque provisoire sur le carreau de recirculation. Construction d'un mur masque sur le carreau provisoire alimentant la batterie DERU
 - B Construction de murs masques sur le carreau provisoire alimentant la batterie DERU
 - C Destruction du mur masque provisoire
 - D Réalisation d'une ouverture entre le nouveau carreau et la zone de sortie batterie DERU
 - E Destruction de l'ancien carreau de rejet DERU puis finalisation de la canalisation de retour (Multiflo, TDJ...)
 - F Construction d'un mur masque sur le départ de l'ancien carreau de rejet DERU.
 - G Raccordement du rejet file membrane. Construction d'un mur masque sur l'ancien rejet post-DN DERU.
 - H Finalisation du raccordement sur AIIIpair
 - I Réalisation d'une ouverture afin de relier le carreau principal de rejet avec le nouveau carreaux de rejet DERU

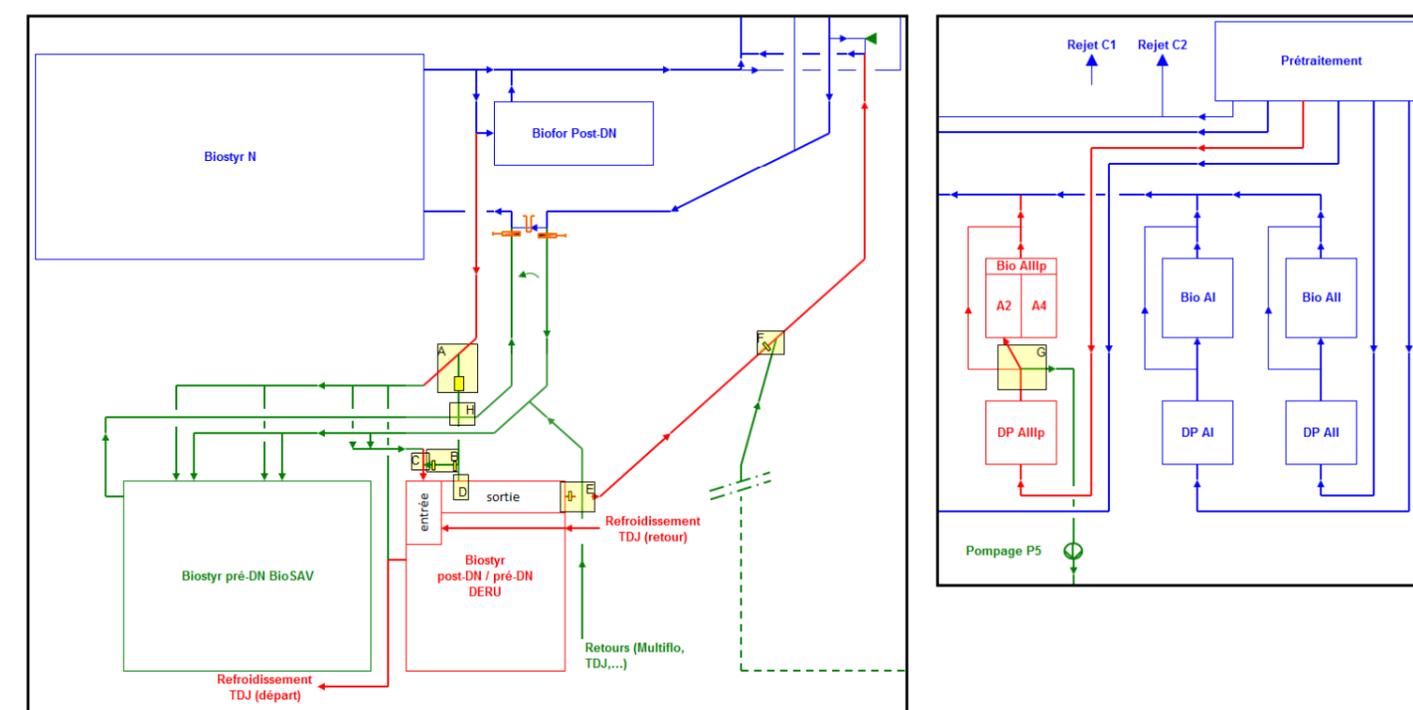


Figure 68 : Détail des unités arrêtées et des travaux de raccordements durant la phase 4

Pendant les périodes de mise en service et mise en observation (d'au moins 17 mois) le SIAAP sollicite des prescriptions moins contraignantes que celles prescrites par l'arrêt d'exploitation en vigueur.

¹³ La station souterraine de pompage PETUNIA prélève l'eau épurée dans le canal de rejet de l'usine pour irriguer la plaine agricole de Pierrelaye-Bessancourt sur la rive droite de la Seine.

PROGRAMME DES CHOMAGES ET ARRÊTS DES INSTALLATIONS 2014 -2016

	2014												2015												2016											
	jan	fév	mar	avr	mai	jui	jui	aoû	sep	oct	nov	déc	jan	fév	mar	avr	mai	jui	jui	aoû	sep	oct	nov	déc	jan	fév	mar	avr	mai	jui	jui	aoû	sep	oct	nov	déc
Nitrification/Dénitrification																																				
canal d'amenée (1)																																				
Bâches à eaux sales (2)																																				
TGBT Nitrification (3)																																				
Clarifloculation (4)																																				
épaisseur 2																																				
épaisseur 3																																				
Salle des machines (5)																																				
File Biologique																																				
préparation raccordements																																				
File Biologique (1)																																				
raccordement sur A III paire (6)																																				
finilisation des raccordements (7)																																				

- (1) **Qualité du rejet dégradée** .6 semaines sur la période considérée.
- (2) réduction de la capacité de l'usine de 7,5 m³/s par temps de pluie.
- (3) traitement dégradé de l'azote, réduction de la capacité de temps de pluie (15 m³/s). 5 jours sur le mois, à coordonner avec la salle des machines
- (4) réduction de la capacité de l'usine de 10 m³/s par temps de pluie,
- (5) 2 fois trois jours sur la période, situation inhabituelle. A coordonner avec TGBT Nit.
- (6) **Qualité du rejet dégradée** . Arrêt progressif de AIII paire : réduction de la capacité de l'usine de 2,6 m³/s dès le début des travaux, puis de 5,2 m³/s 15 semaines plus tard, total 21 semaines hors arrêt et reprise
- (7) **Qualité du rejet dégradée** . Dégradation du traitement de la pollution azotée, minimum 3 semaines en fin de période, plus période d'arrêt et de reprise, à définir.

Figure 69 : Programme détaillé des chômages planifiés 2014-2016

Date	Phase	Durée	Unités et ouvrages impactés	Conséquences	Influence sur la qualité du rejet
fin 2015	Préparation du raccordement des nouveaux ouvrages de la File Biologique*	6 semaines + temps d'arrêt et de redémarrage	Arrêt complet de la Nitrification / Dénitrification	Plus de production d'eau nitrifiée ni d'eau dénitrifiée	Dégradation
			Impossibilité d'utiliser le canal de rejet C5	Rejet envisagé au canal C4	
			Refroidissement de l'effluent du Traitement des Jus	Utilisation de l'eau du poste de pompage PETUNIA**	
2016	Préparation raccordement de AIII pair	temps d'arrêt du bassin A4	Arrêt du bassin biologique A4 de AIII pair	Capacité du traitement biologique réduite de 50% soit 2,6 m3/s	Aucun impact sur la qualité
fin 2016	Phase 1 des raccordements	3 semaines + temps d'arrêt AIII pair	Arrêt complet de AIII pair	réduction du débit avec 7,8 m3/s sur la décantation primaire et 2,6 m3/s sur le traitement biologique	Aucun impact sur la qualité jusqu'à un maximum de 1 345 000 m3/j***
fin 2016	Phase 2 des raccordements	3 semaines + temps d'arrêt de la Nitrification/Dénitrification et de redémarrage****	Arrêt complet de la Nitrification / Dénitrification	Plus de production d'eau nitrifiée ni d'eau dénitrifiée Arrêt total de la production d'eau industrielle à partir d'eau nitrifiée	Dégradation
			Refroidissement de l'effluent du Traitement des Jus	Utilisation de l'eau du poste de pompage PETUNIA**	

* Des travaux en C5 seront réalisés pendant cette période, qui eux n'ont aucun impact sur le rejet : l'amorce du retour de la future déphosphatation tertiaire sur le répartiteur

** La station souterraine de pompage PETUNIA prélève l'eau épurée dans le canal de rejet de l'usine pour irriguer la plaine agricole de Pierrelaye-Bessancourt sur la rive droite de la Seine.

*** L'unité de Nitrification/Dénitrification permet d'assurer la continuité de traitement pendant ce temps, jusqu'à un maximum

**** Le temps de redémarrage estimé à 4 semaines avec le redémarrage et de montée en charge de la batterie Post Dénitrification Biostyr en Pré Dénitrification

Tableau 31 : Récapitulatif des chômages liés aux raccordements

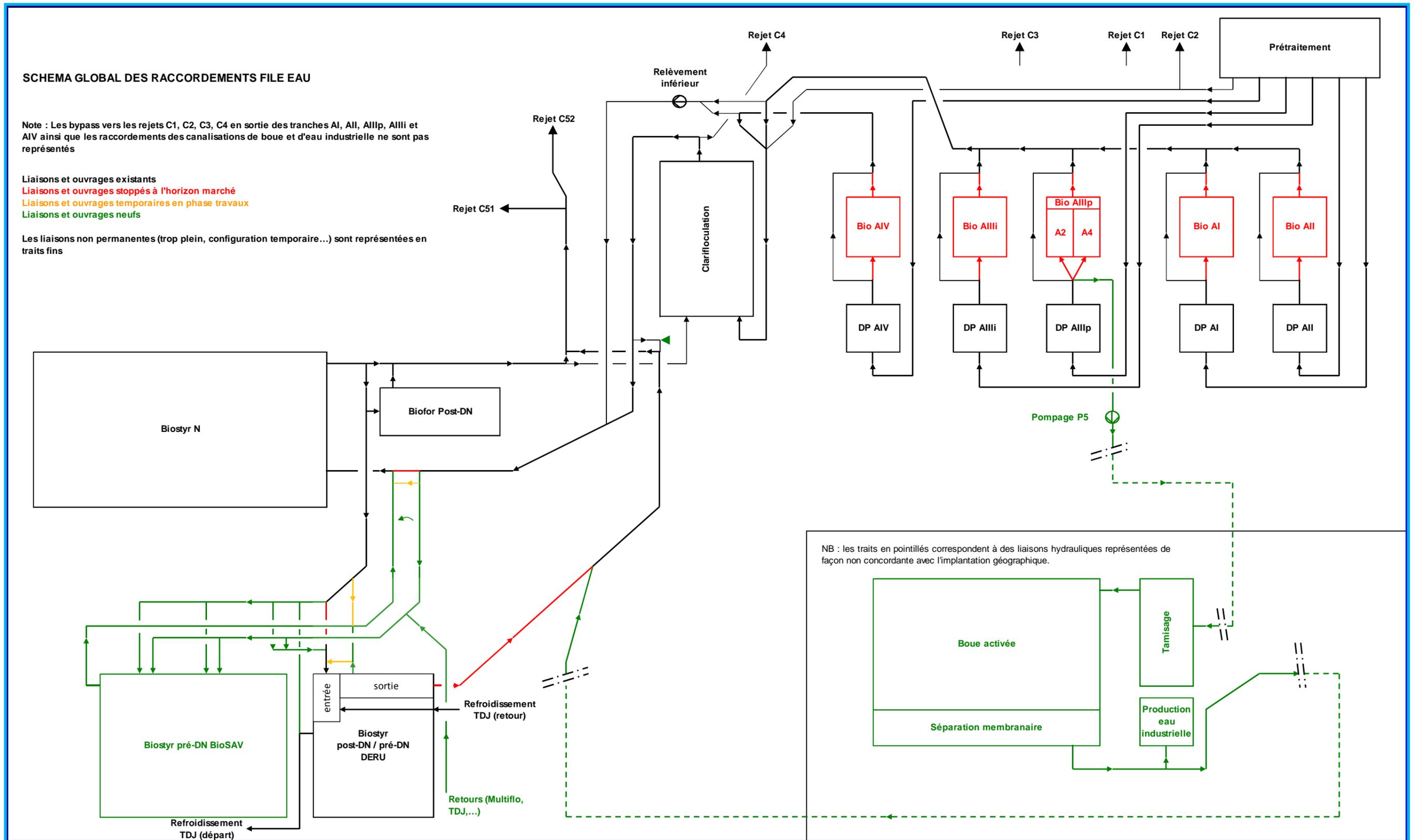


Figure 70 : Schéma global des raccords de la File Biologique

11.6. Incidences sur le milieu naturel

Les travaux pourront générer un dérangement et le risque de destruction d'individus, de nichées ou de portées. Les travaux sont également susceptibles de provoquer des destructions d'habitats.

C'est pour limiter l'impact des travaux sur le milieu naturel qu'un protocole sera mis en place par le SIAAP pour permettre de suivre l'évolution de la biodiversité dans le temps pendant le chantier afin d'estimer l'impact des travaux du chantier de refonte de la File Biologique. En fonction des résultats, le SIAAP pourra être amené à mettre en place des mesures de limitation des effets du chantier.

Ce protocole de suivi des travaux est composé d'un suivi de l'avifaune du site, mais aussi d'un suivi des chiroptères, car une importante population de Noctules communes est présente sur le site, et de l'Oedipode turquoise, une espèce d'orthoptère protégée au niveau régional. Enfin, le site présente de très nombreux foyers d'espèces invasives et les mouvements des terres pendant le chantier risquent de favoriser leur expansion, rendant le suivi des espèces floristiques invasives du site nécessaire.

11.6.1. Suivi avifaunistique

Le suivi de l'évolution des populations d'oiseaux sera basé sur l'observation directe sur terrain des oiseaux, et sur le recensement des mâles chanteurs (points d'écoute). Cet inventaire des espèces aviaires sera complété par la détection d'indices de présence sur l'aire d'étude (nids, œufs prédatés, plumes, ossements...).

Le statut de chaque espèce sur le site d'étude (de passage, nicheur certain, nicheur probable...) sera évalué sur la base des critères habituellement utilisés dans les atlas de répartition (période d'observation, comportement, indices de reproduction...). Les modalités d'utilisation des différents milieux du site (alimentation, reproduction...) seront également étudiées.

La méthode standardisée de relevés avifaunistiques dite des I.P.A. (Indice Ponctuelle d'Abondance) sera mise en œuvre dans le cadre de protocole de suivi. Pour chaque IPA, les écoutes seront consignées sur une fiche de relevé qui indiquera :

- La localisation du n° d'écoute (commune, lieudit, coordonnées précises),
- Le nom de l'observateur,
- La date, l'heure et les conditions météorologiques,
- Les habitats (biotope) présents en distinguant le(s) dominant(s),
- Les espèces observées, en indiquant si elles sont nicheuses, nicheuses probables ou de passage.

Les différents points d'écoute seront localisés sur une carte.

Outre la mise en œuvre de la méthode IPA, le suivi nécessitera également la réalisation de parcours du territoire d'étude suivant un itinéraire qui sera prédéfini à l'avance et qui sera suivi au cours de chacune des campagnes d'investigations prévues.

L'ensemble des contacts avec l'avifaune seront notés, y compris pour les oiseaux observés en vol. Les parcours effectués seront précisés de manière cartographique.

Ces prospections permettront de compléter les relevés ponctuels réalisés (points d'écoute) afin d'avoir une vision globale de l'avifaune à l'échelle du site d'étude, de ses comportements et de ses axes de migration. Pour chaque relevé, les informations suivantes seront saisies sur une fiche de terrain préalablement préparée :

- date,
- observateur,
- météo (vent, direction, force, intempéries, visibilité, couverture nuageuse),
- heure de début et fin de suivi, heure de passage de chaque individu ou groupe d'individus, altitude,
- point de passage,
- direction de vol,
- espèce et nombre d'individus (si possible âge et sexe),
- ...

En ce qui concerne les oiseaux nocturnes, des prospections spécifiques seront réalisées au crépuscule et à la tombée de la nuit. Dans la mesure du possible, les densités de population seront évaluées. Par ailleurs, les indices de présence tels que les pelotes de rejection seront particulièrement recherchés. La découverte fortuite d'individu mort lors des parcours sur les axes routiers périphériques de l'aire d'étude pourra, le cas échéant, compléter la liste des espèces observées.

Lors de ces campagnes d'investigations, toutes les espèces d'oiseaux seront relevées en mettant tout de même l'accent sur les espèces à enjeux. La réalisation des relevés avifaunistiques pourra se faire selon le calendrier prévisionnel suivant s'étalant sur un cycle biologique annuel correspondant aux quatre grandes périodes du cycle annuel des espèces :

- la migration pré-nuptiale : 15 février au 31 mai afin d'identifier les espèces, les effectifs des migrants et leurs axes de déplacement ainsi que leur hauteur de passage sur le site d'étude ;
- la reproduction : 15 mars au 15 juillet, méthodologie basée sur la définition de trajets d'observation, de points d'écoute, quantification des effectifs et localisation des espèces nicheuses ;
- la migration post-nuptiale : 1er août au 31 octobre afin d'identifier les espèces, les effectifs des migrants et leurs axes de déplacement ainsi que leur hauteur de passage sur le site d'étude ;
- l'hivernage : 15 novembre au 31 janvier.

Le nombre total de passages par campagne sera déterminé de façon à obtenir les données les plus complètes possibles sur les espèces du site.

11.6.1.1. Localisation des points d'écoute et de définition de l'itinéraire de suivi

L'aire d'étude est délimitée au Nord et à l'Est par la Seine, la RN 184 à l'Ouest et la forêt de Saint Germain en laye au sud. Le nombre et la localisation des points d'écoute ainsi que l'itinéraire de suivi seront proposés de façon à obtenir un suivi pertinent et représentatif de la population avifaunistique du site. Ce suivi pourra être amené à évoluer en fonction de l'avancée des travaux.

Les différentes espèces d'oiseaux pouvant être rencontrées sur le site devront ainsi pouvoir être inventoriées, en particulier :

- les oiseaux d'eau ;
- les oiseaux des milieux ouverts ;
- les oiseaux des bosquets et massifs forestiers.

Les parcours devront également intégrer les différents types d'habitats et notamment ceux potentiellement intéressants pour l'avifaune (berges de Seine, canal de rejet, buissons, lisière de forêt...). La localisation des points d'écoute et l'itinéraire de suivi devront être choisis également en fonction de l'évolution de l'occupation des sols pendant le chantier (l'objectif étant bien de suivre l'impact du chantier), mais aussi en prenant en compte le SRCE Ile-de-France actuellement en cours de finalisation.

11.6.1.2. Richesse avifaunistique – Evaluation du site

La synthèse bibliographique et les investigations de terrain conduiront à la mise à jour d'une liste d'espèces réalisée avant le projet de la refonte (sous forme de tableau de synthèse) où sera indiqué le statut patrimonial de chaque espèce. A l'issue de chaque campagne sera présentée une synthèse des évolutions ainsi que la cause afin d'estimer l'éventuel impact des travaux de la refonte du site. Chaque espèce patrimoniale/protégée fera l'objet d'une fiche descriptive où seront présentées :

- La date de son premier recensement sur le site SAV
- les principales caractéristiques de l'espèce (caractère morphologique, statut local de l'espèce, écologie, statuts de conservation...),
- sa répartition au sein du site d'étude (réalisation d'une cartographie),
- sa répartition à l'échelle départementale et régionale, voire nationale et européenne,
- les menaces effectives observées lors des prospections de terrain qui pèsent sur l'espèce considérée,
- les menaces potentielles (non confirmées sur le terrain, mais susceptibles d'affecter à plus ou moins long terme la population),
- l'impact du chantier,
- les opérations de gestion favorables à la conservation des différentes espèces observées,
- les mesures de limitation des effets pendant le chantier.

L'évaluation du site sera réalisée sur la base des listes publiées au niveau régional, national et européen, notamment :

- listes régionale et nationale d'espèces protégées,
- décrets et arrêtés ministériels,
- annexes de la Directive Oiseaux.

11.6.2. Suivi des chiroptères

Ces investigations seront effectuées à l'aide d'un détecteur d'ultrasons appelé couramment « BATBOX » couplé à un enregistreur et un logiciel d'analyse permettant d'identifier les ultrasons enregistrés et in fine les espèces. Les points d'écoute seront positionnés de manière à quadriller le territoire d'étude en fonction des exigences écologiques des espèces de chauve-souris ciblées. Ces inventaires spécifiques permettront de connaître les populations de Chiroptères fréquentant le site soit en tant que territoire de chasse et d'accouplement ou en tant que recherche de gîtes. Les corridors identifiés seront caractérisés en termes d'utilisation par l'espèce.

Les relevés de fréquentation seront établis et seront associés à une cartographie géoréférencée (1/5000ème). L'ensemble des relevés réalisés sera consigné dans des fiches de terrain spécifiques. Des cartographies spécifiques permettront de rendre compte des points d'écoute effectués et des résultats obtenus.

Afin de confirmer la détermination des chiroptères fréquentant le site et de définir les routes de vol principales des chauves-souris qui auront été identifiées, on mettra en œuvre la technique de stations fixes d'enregistrement permettant :

- la reconnaissance de toutes les chauves-souris de France (grâce à l'analyse des données via un logiciel spécifique),
- la réalisation de deux points d'écoute éloignés à l'aide de câbles pour les microphones,
- l'étude du sens de déplacement des chauves-souris,
- la quantification des populations de chauves-souris sortant d'un endroit donné.

Quatre visites de terrain annuelles seront consacrées aux mammifères.

11.6.3. Evaluation de la présence de l'Oedipode turquoise

Le suivi de l'Oedipode turquoise reposera sur la détection à la fois visuelle et auditive au niveau des 2 zones où a été inventoriée précédemment l'espèce. Les milieux seront prospectés « à vue », lors des heures chaudes et ensoleillées de la journée.

L'identification sera faite essentiellement à vue et/ou par capture-relâché durant les inventaires.

La période été/automne sera la plus propice. Une visite par an est à programmer.

11.6.4. Suivi des espèces végétales invasives

La cartographie des espèces végétales « invasives » sera réalisée annuellement sous SIG, de façon à ce que les stations géo-référencées puissent être localisées précisément et d'autre part qu'il soit possible d'étudier leur évolution surfacique interannuelle.

Cette géolocalisation et le suivi surfacique présentent un intérêt majeur dans le cadre du plan de gestion du site puisque la présence de telles espèces végétales invasives peut conditionner la mise en œuvre d'un protocole de travaux particulier (fiche action spécifique en fonction de l'espèce envahissante présente).

11.7. Incidences sur le paysage

Les travaux sont logiquement amenés à modifier le paysage. Le nouveau paysage se dessinera au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

Les futurs travaux d'aménagement paysagers seront donc conséquents et auront pour objet d'embellir le site et de participer à son intégration paysagère.

11.8. Gestion des déchets

Dans le cadre de la Refonte de la File Biologique, un SOGED (Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets) a été mis en place. Il explicite les dispositions d'organisation prévues pour assurer le bon déroulement, le suivi et la traçabilité de l'évacuation des déchets de chantier, en conformité avec l'article L541-2 du Code de l'environnement (ancien article 2 de la loi n°75- 633 du 15 juillet 1975).

Il constitue le document de référence à tous les intervenants (Maître d'Ouvrage, Maître d'Œuvre, entreprises) traitant spécifiquement de la gestion des déchets du chantier. Dans ce document, soumis au visa du Maître d'Œuvre, du Maître d'Ouvrage et de son assistant pendant la période de préparation, l'entreprise expose et s'engage sur :

- la détermination des différents types de déchets et leur tri sur le site (niveau de tri adapté au contexte : niveau de tri demandé par les collectivités locales, prestataires locaux de traitement des déchets...),
- les filières de traitement (centres de stockage et/ou centres de regroupement et/ou unités de recyclage) vers lesquels seront acheminés les différents déchets à évacuer, en fonction de leur typologie et en accord avec le gestionnaire devant les recevoir,
- la mise en zone de dépôt des déblais inertes en provenance du chantier et non réutilisables sur le site.

Les déchets produits lors du chantier peuvent être classés en plusieurs catégories :

- Les Déchets Inertes (DI), tels que blocs de béton, déblais minéraux, agrégats... :
 - o Les mouvements de terre seront favorisés sur le chantier, afin de limiter la production de ce type de déchets ;
 - o Ces déchets seront valorisés dans la mesure du possible : aménagement de merlons, modelage de pistes in situ, recyclage sur plate-forme de concassage/criblage ou, à défaut, remblaiement de carrière (dont l'arrêté préfectoral d'autorisation permet l'acceptation des déchets inertes) ou installation de stockage de classe III ;

- Les Déchets Industriels Banals (DIB), non dangereux, assimilables aux déchets ménagers et assimilés, comme par exemple les bois non traités, les plastiques...
 - o Suivant leur volume, les déchets d'emballage (palettes cassées ou non consignées, caisses en bois, cartons et films plastique non souillés) seront collectés et valorisés séparément ;
 - o La ferraille sera aussi collectée sur une zone identifiée sur le chantier ;
 - o Chaque benne ou conteneur sera identifié à l'aide de pictogrammes et de la liste des déchets à déposer. La signalétique adoptée sur le chantier sera fonction des flux de déchets générés ;
- Les Déchets Industriels Spéciaux (DIS), qualifiés comme dangereux pour l'environnement :
 - o Ces déchets seront stockés à l'abri des intempéries et sur une aire étanche afin de minimiser les risques de pollution accidentelle des eaux et sols ;
 - o Ils seront collectés dans des petits conteneurs étanches maintenus fermés. Chaque contenant correctement identifié sera réservé à un groupe de déchets toxiques, afin d'éviter les problèmes de compatibilité des produits.

Afin de ne pas avoir d'impact significatif sur l'environnement, les déchets de chantier seront triés et gérés en accord avec la législation en vigueur et dans le respect de l'environnement.

Dans les trois cas, le mode de transport par lequel seront acheminés les déchets, sera conforme à leur nature (mode de conditionnement des déchets, type de véhicules, signalisation spécifique en cas de déchets dangereux, agrément ADR, RID, ...) et respectera les particularités des communes traversées (cheminement interdit aux poids lourds, itinéraire pour les camions transportant des produits dangereux, ...).

Les filières d'élimination seront choisies sur deux critères :

- la vérification de leur agrément pour traiter tel ou tel type de déchets en toute conformité réglementaire,
- la distance par rapport au chantier.

Les différents plans déchets serviront de base de recherche des centres de stockage / traitement / élimination. La détermination de la liste des filières sera faite par le chargé de la gestion des déchets en phase préparatoire de chantier.

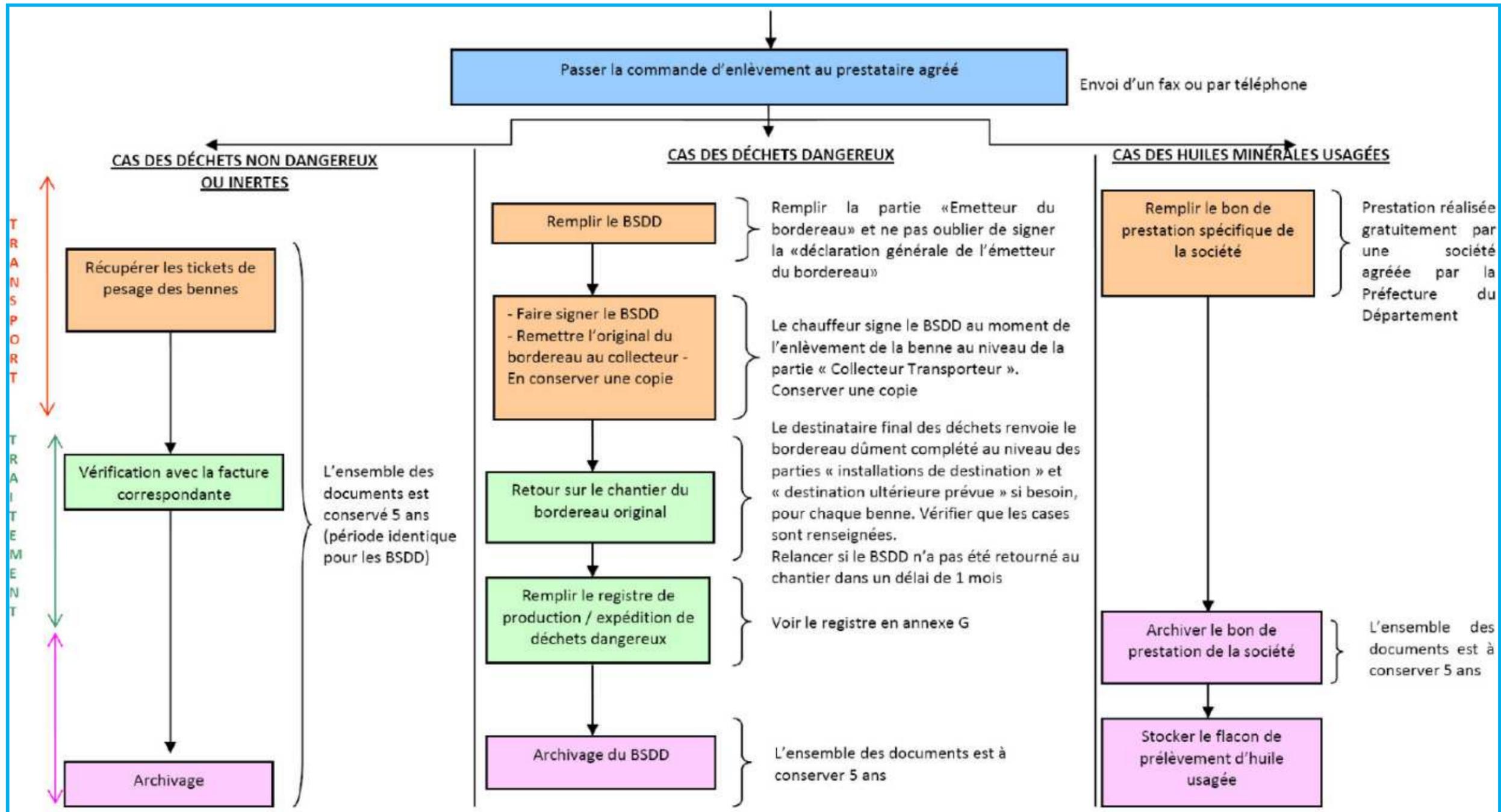


Figure 71 : Modalités de suivi de déchets selon leur nature (Source : SOGED)

11.9. Nuisances sonores

La circulation des différents véhicules intervenant sur le chantier de la refonte durant la période de travaux est susceptible de créer des nuisances.

Du fait de la présence de riverains proches, et des employés de l'usine, les nuisances sonores seront réduites au maximum lors du chantier, en utilisant des matériels conformes aux normes.

Les nuisances acoustiques proviennent essentiellement des matériels et des équipements de chantier, du trafic, des modes opératoires adoptés et éventuellement du comportement du personnel.

Afin de garantir des niveaux sonores acceptables pour tous, certaines mesures seront mises en place :

- le matériel utilisé est choisi en privilégiant autant que possible l'emploi d'engins ou de matériel électriques en lieu et place d'engins à moteur thermique bruyant.
- dans le cas où il est impossible d'employer du matériel électrique, le matériel thermique utilisé est conforme à la réglementation et dispose de certificats de conformité acoustique. Les matériels les plus bruyants sont capotés.
- les horaires de chantier sont strictement respectés. De façon exceptionnelle, le travail de nuit peut être autorisé après accord auprès du maître d'ouvrage et des autorités. Dans cette optique, l'activité réalisée ne sera pas une activité bruyante.
- dans la mesure du possible les techniques choisies privilégient le respect de la tranquillité sonore (par exemple, remplacement du battage des pieux des carnaux par des techniques moins bruyantes : forage). Les transferts de matériel sont strictement interdits pendant la nuit.

De plus, un protocole de suivi des bruits et des vibrations de chantier sera réalisé.

Ce protocole prévoit :

- une modélisation acoustique,
- la mise en place d'au moins trois stations de mesures en continu sur le chantier,
- la mise en place de trois stations autres de mesures en continu, dans l'environnement du chantier

La modélisation acoustique prévisionnelle des phases les plus bruyantes, pour bien apprécier les modalités du suivi du bruit à mettre en place ainsi que les éventuelles mesures compensatoires, s'il ne s'avérerait pas possible d'atteindre les objectifs acoustiques en limite de propriété et ZER en général. Cette étude va permettre de bien apprécier les modalités du suivi du bruit à mettre en place ainsi que les éventuelles mesures compensatoires, s'il ne s'avérerait pas possible d'atteindre les objectifs acoustiques. Le risque vibratoire devra également être considéré.

Les points de mesures en continu à mettre en œuvre seront au nombre de 3 dont un mobile, selon les contraintes chantier. Ils seront définis suite aux résultats obtenus dans l'étude acoustique prévisionnelle de phase chantier. Ils seront implantés respectivement en limite d'emprise du chantier et en zone d'émergence réglementée en rive droite de la Seine, sur la commune d'Herblay, encadrant les emprises principales du chantier.

Trois autres points de mesures sont également prévus mais cette fois dans l'environnement du chantier : les points S1 (pépinière ville de Paris) et S2 (Cité de Fromainville) seront mis en œuvre par le SIAAP d'ici la fin du 4ème trimestre 2013 et le point S3 (la Frette sur Seine) est déjà opérationnel.

Ces mesures s'effectueront sur la base d'un état initial (bruit résiduel préexistant en période diurne) hors chantier qui sera à prendre comme base de référence.

A l'issue des résultats de la modélisation, pour certaines phases bien spécifiques de chantier, pouvant être considérées comme plus bruyantes, Il sera mis en place par la SIAAP des procédures d'informations vis-à-vis des riverains qui pourront être considérées comme des mesures compensatoires.



Figure 72 : Surveillance des bruits de chantier – Localisation des emplacements de mesurages (Source : Impédance, septembre 2012)

11.10. Incidence sur la population en phase travaux

Les travaux de la Refonte de la File Biologique de l'usine Seine Aval nécessiteront la mobilisation de nombreuses entreprises et de nombreux employés. Ce chantier sera ainsi générateur d'emplois.

MESURES DE REDUCTION ET DE COMPENSATION DES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET SUR LA SANTÉ DES POPULATIONS

12. MESURES RELATIVES A L'ENVIRONNEMENT

12.1. Mesures relatives au milieu physique

12.1.1. Limitation des risques de pollutions accidentelles en phase exploitation

En phase chantier, une méthodologie de gestion des terres sera mise en place. Cette méthodologie devra intégrer la traçabilité des déblais et prévoir les mesures de précaution pour éviter le mélange des terres excavées éventuellement polluées avec les sols sous-jacents d'autre nature.

En phase d'exploitation, afin de limiter le risque de *pollution accidentelle* dû à un éventuel épanchement de produits dangereux dans le milieu souterrain, un certain nombre de dispositions seront prises :

- les ouvrages de traitement seront étanches ;
- les cuves de stockage des produits chimiques nécessaires au fonctionnement des différents procédés seront installées sur des fosses de rétention de volume adapté.

Les séparateurs d'hydrocarbures ou autre dispositif adéquats pour le traitement des eaux pluviales censées être polluées, seront régulièrement visités pour vérifier leur étanchéité et bon fonctionnement.

Toutes ces mesures sont détaillées dans l'arrêté ICPE du site Seine Aval (arrêté d'autorisation 10-371-DRE).

12.1.2. Limitation des risques de pollutions chroniques en phase exploitation

Les eaux de ruissellement des voiries transiteront « pour poids lourd ou à risque de pollution » par des séparateurs d'hydrocarbures avant d'être infiltrées dans le bassin de rétention à construire dans le cadre du « projet des aménagements paysagers » au Nord de la future unité membranaire du projet refonte de la File Biologique. Les eaux en sortie des séparateurs à hydrocarbures présenteront une concentration en hydrocarbures inférieure à 5 mg/l.

Les installations de traitement des eaux de pluie telles que les séparateurs à hydrocarbures seront vérifiées et nettoyées si besoin tous les ans.

Les eaux de ruissellement des voiries « à faible risque de pollution » seront infiltrées directement dans des noues. Ces noues feront l'objet d'un entretien annuel pour le suivi et le contrôle de leurs végétalisations. Si nécessaire la végétation sera tondue ou fauchée et les arbustes seront arrachés « dans l'emprise des noues ».

Les eaux de pluie s'infiltreront relativement rapidement dans ces matériaux alluvionnaires. Toutefois, en cas d'infestation, les produits utilisés pour la lutte contre les moustiques seront à base de produits naturels et ne contiendront pas de produits phytosanitaires conformément à l'Agenda 21 du SIAAP.

Les eaux ruisselant dans les aires de dépotage de produits chimiques sont reliées à des bâches de dilution pour recueillir les eaux issues du lavage ou du ruissellement. Le contenu de ces bâches est ensuite renvoyé en tête de filière.

Ainsi, aucun rejet de produits chimiques susceptibles de polluer les eaux de ruissellement et donc les eaux souterraines et superficielles ne sera effectué.

12.2. Mesures de protection des eaux de surfaces

La continuité de service de l'usine existante est garantie durant les travaux de la refonte du site, y compris lors du projet de refonte de la File Biologique et lors de la mise en service des différentes unités sauf des cas particuliers qui nécessitent la mise à l'arrêt de certains ouvrages pour finaliser leur raccordement aux nouvelles installations. Dans ces configurations de fonctionnement, des demandes de dérogations au respect de l'arrêté Loi sur l'Eau n°10-009/DRE seront présentées aux autorités compétentes et planifiées largement à l'avance dans le cadre de chaque projet de la refonte.

De plus, l'usine Seine Aval, par sa position, est amenée lors de chômages à assurer la reprise d'eaux normalement dirigées vers d'autres usines.

Afin de répondre aux objectifs de traitement et assurer la continuité de service, la conception des nouvelles unités de traitement est faite par file et les équipements qui assurent le traitement des eaux et des boues sont secondés par un équipement de secours, y compris pour leur alimentation électrique.

Le fonctionnement par files et par unités distinctes permet de répartir l'effluent et ainsi de pouvoir pallier aux pannes possibles dans les délais les plus brefs. Toute interférence avec les ouvrages en exploitation de l'usine Seine Aval devra permettre à l'exploitant d'assurer la continuité du service (exploitation et éventuelle maintenance) des ouvrages concernés, sans interférences sur le procédé et le niveau de traitement de l'usine.

Le fonctionnement des équipements est surveillé depuis les différentes salles de commande.

12.3. Mesures relatives au milieu naturel

Depuis fin 2013, le SIAAP met en œuvre un suivi de l'évolution de la biodiversité dans le temps pendant les chantiers de la refonte afin d'en estimer les impacts. En fonction des résultats, le SIAAP pourra être amené à mettre en place des mesures de limitation des effets du chantier si techniquement et économiquement compatibles.

12.4. Mesures de préservation et de mise en valeur du paysage

12.4.1. Mesures d'accompagnement générales urbanistiques

Les mesures dont il est question dans ce paragraphe sont des mesures propres à la Refonte dans son ensemble, mais qui seront cependant développées lors du projet de Refonte de la File Biologique ainsi que dans les autres chantiers en cours ou s'en suivant.

Le projet de Refonte de l'usine Seine Aval est un enjeu majeur de la requalification de la plaine d'Achères, perceptible à trois échelles différentes :

- le territoire (la plaine d'Achères) ;
- le périmètre de refonte (les zones : opérationnelle / transition paysagère) ;
- l'usine (les unités de traitement de l'eau et des boues).

A l'échelle du territoire, les actions suivantes sont envisagées :

- **Réduction de la surface occupée par les ouvrages de traitement**

La surface occupée par les ouvrages de traitement de Seine Aval, qui s'étend actuellement sur une surface d'environ 250 ha, est réduite à environ 151 ha au terme de la refonte et regroupe sur un seul site les activités de traitement de l'eau et des boues.

- **Création d'une zone de transition paysagère**

La zone de transition paysagère, aménagée autour du périmètre clos de l'usine, libérée des installations de traitement des boues, constitue un écran végétal et un lien visuel entre la Seine et la forêt.

- **Reconquête des berges de la Seine**

Les berges de la Seine, au nord de la plaine d'Achères, retrouvent un paysage de qualité destiné aux promeneurs. Le chemin de halage, en lisière de la plaine, relie les équipements qui bordent le fleuve : port de plaisance, parcs, bacs d'Herblay et de la Frette.

- **Accès au site et circulations**

Accessible depuis la RN 184, la route centrale conserve son tracé et conduit à l'accès principal de l'usine. Une route publique s'en détache pour contourner la zone opérationnelle côté Seine.

12.4.2. Mesures d'accompagnement générales architecturales

Le travail architectural a consisté ainsi en une recherche de synthèse de ces différentes données, et a intégré les finalités suivantes :

- la recherche d'une lisibilité de la mise en espace des carreaux et des réseaux, et des différentes fonctions de l'usine en résonance avec le paysage naturel environnant, pris entre la lisière de la forêt et la Seine, en cohérence avec les installations existantes et les grandes options dégagées par le SIAAP pour la refonte du site,
- la volonté de dégager une certaine forme de simplicité et d'évidence dans le dessin de la volumétrie des bâtiments au profit d'une qualité et d'une force dans les effets architecturaux produits ; les grandes dimensions, les effets d'allongement, de répétition, induits par le rythme régulier des ouvrages et des équipements favorisent en effet l'expression d'un ordonnancement unitaire à l'échelle du territoire,
- l'organisation rationnelle et la valorisation par l'architecture même, de la logique du process, permettant une expression spatiale des grands thèmes environnementaux dont le Maître d'Ouvrage est porteur,
- l'emploi de matériaux nobles et pérennes, tant pour le traitement des façades que des espaces intérieurs, en harmonie avec les unités récemment réalisées,

- la recherche d'un traitement de qualité des espaces de circulation et d'exploitation : facilité de repérage, présence de lumière naturelle, lisibilité des espaces intérieurs, intégration des contraintes d'accès et de manutention...

De tels projets architecturaux portent autant sur les modalités d'organisation spatiale des différentes fonctions du process, que sur l'expression plastique des volumétries qui en résultent, avec la volonté d'une certaine mise en scène du lent mouvement.

12.4.3. Aménagements paysagers de la zone biofiltration

Le projet d'aménagement des espaces extérieurs est dessiné dans la recherche d'une harmonie avec l'ensemble que composent actuellement la Route Centrale, l'unité de nitrification-dénitrification, le parc Albert Marquet, et la frondaison très présente de la forêt de Saint-Germain-en-Laye.

Il vise à cette qualification continue du site, par la valorisation de son paysage naturel et des grandes continuités écologiques qu'il préserve, au-delà de la complexité technique des ouvrages.

12.4.3.1. Traitement qualitatif proposé pour le paysage

Il existe trois échelles d'interventions végétales qui vont participer à l'émergence d'un nouveau paysage. Celles-ci seront bien sûr harmonisées avec préconisations faites pour l'aménagement du Campus et de ses abords, mais aussi avec la préservation des arbres existants sur la Cité de Fromainville, dans un souci d'unité paysagère de ce secteur.

12.4.3.2. Les alignements de haute tige

En écho au mail existant le long de la Route Centrale, le projet propose un alignement d'arbres entre les bassins de biofiltres et le bâtiment Sud. Il suggère aussi d'accompagner le prolongement éventuel de l'allée centrale, par un triple alignement d'arbres qui établit une continuité d'Est en Ouest sur la longueur du site. Ces structures arborées, ombragent les stationnements et accompagnent les voies et passages.

De hautes tiges, lisibles à maturité à l'échelle du grand site, leurs frondaisons soulignent l'organisation des constructions.



Figure 73 : Alignements de haute tige entre les bassins de biofiltres et le bâtiment Sud

12.4.3.3. Les bandes boisées

Déclinant en sous-strate une orientation perpendiculaire aux alignements précédents, cette structure en bande propose un milieu touffu composé d'érables ; prémisses d'un nouveau milieu végétal constitué à l'Est et à l'Ouest de l'unité fonctionnelle, cet aménagement borne les nouvelles constructions par rapport au milieu environnant.

12.4.3.4. Les rives

Vecteur d'une unification, le lierre s'installe en couverture des sols des abords et conforte la géométrie et l'assise des bâtiments. En complément, les espaces laissés libres, et destinés à accueillir à l'avenir d'autres installations, sont semés en prairies fleuries.

Au Sud, la limite du site opérationnel face à la forêt, est traitée dans la continuité du territoire, par un talus planté, et un perré en gabions qui assure la sécurisation par rapport aux espaces de transition paysagère éventuellement ouverts au public.

Partout où il n'est pas indispensable de créer des espaces imperméabilisés, la priorité est donnée aux espaces engazonnés ou plantés, pour valoriser le paysage naturel aux abords des ouvrages.

12.4.4. Aménagements paysagers de la zone membranaire

Si le projet n'intègre pas la réalisation des aménagements paysagers, il en définit toutefois une approche sensible, dans la recherche d'une harmonie avec les grandes entités paysagères environnantes. Cette approche sera bien sûr à affiner et à amender ultérieurement.

L'allée centrale, dans un mouvement unifiant, établit la continuité d'une structure paysagère à l'échelle du site : son paysage linéaire organise, sous la canopée d'un triple alignement d'arbres de haute tige, les différents flux et usages du site.

Entre les bandes fonctionnelles que constituent les deux voies et les deux contre-allées, des noues et rigoles assurent la gestion des eaux pluviales du site, établissent des limites naturelles à l'assise des ouvrages dans le sol ; elles installent une ambiance de qualité qui accompagne le quotidien de l'exploitant.



Figure 74 : Aménagements paysagers au niveau de la zone membranaire

Dans ce paysage ouvert, associant strates herbacées et fleuries à la diversité d'un étagement arboré de faible densité, la palette végétale est sélectionnée pour offrir des colorations de floraisons et de feuillages remarquables. Au rythme des événements saisonniers, son linéaire met en scène les métamorphoses végétales auxquelles la répétition à grande échelle, confère une dimension extraordinaire.

Fleurissement « en toit » bleu de paulownias, blanc des amélanchiers et cerisiers, tapis fauve des graminées, parterres oranges des hémérocailles... La nature pénètre en couleurs dans l'enceinte de l'usine.

Si aucun circuit de visite spécifique n'est prévu dans le projet, autre que pour les professionnels, l'allée centrale constitue cependant l'espace de référence de qualité : il affirme le concept d'usine-parc, et permet une découverte panoramique rapide et sécurisée du site de traitement membranaire, pour le grand public.

- **Au Nord du site**, un talus linéaire intègre l'ouvrage de répartition des effluents : il accompagne l'espace paysager de gestion des eaux pluviales aménagé en décaissé le long de la Route Centrale ; son couronnement large permet la plantation d'une continuité arborée qui constitue un avant-plan végétal de l'usine, dans sa perception depuis le Nord, la Route Centrale et les coteaux habités en bord de Seine.
- **Au Sud**, un talus continu accompagne la limite du périmètre opérationnel du site Seine-Aval. Il permet d'assurer la liaison du niveau de la plate-forme de référence de l'usine (28.50) à celui du terrain naturel au Sud (30.50 environ), tout en favorisant l'intégration future de la clôture dans un traitement cohérent. Il est accompagné de strates arborées accentuant la continuité linéaire du site et des bandes boisées qui longent la lisière de la forêt.
- **A l'Est du site du traitement membranaire**, dans l'emprise du terrain laissé libre entre la traversée paysagère du Campus et les bâtiments, un jardin accompagne l'entrée du bâtiment d'exploitation et constitue l'espace de transition à l'entrée du site, qui valorise la façade de la nouvelle unité.



Figure 75 : Aménagements pour une « usine paysage intégrée dans l'environnement »

Les dispositions paysagères présentées, dessinent un écrin de verdure pour la nouvelle usine. Elles ne constituent en aucun cas un projet figé, mais définissent plutôt l'esprit de l'ambiance paysagère d'une « usine-paysage intégrée dans l'environnement », dans cette volonté aussi de maintenir ou de rétablir des continuités écologiques, dans ce territoire précieux que constitue la plaine d'Achères.

L'étude et la réalisation du projet de paysage définitif supposent un travail de rencontre et de dialogue entre les responsables et concepteurs des différentes composantes du site : les principes de continuité et d'unité, tant dans le dessin des éléments que dans le choix des prestations, des essences et des variétés d'arbres et de végétaux, sont essentiels à la réussite qualitative du projet.

12.5. Mesures de réduction du trafic

Le projet de Refonte de la File Biologique, puisqu'il consiste en la création de trois nouvelles unités, générera en lui-même un supplément de trafic. Cependant, à l'échelle de la refonte globale, il n'y aura pas de trafic supplémentaire engendré.

En effet, la circulation des véhicules sur le site de Seine Aval sera optimisée et réduite à l'horizon Refonte par :

- La création d'un parking voué à accueillir l'ensemble des véhicules à l'entrée de l'usine ;
- La mise en place de « navettes » pour le personnel au sein de l'usine ;
- La création de voies piétonnes ;
- La création de voies cyclables.

Un plan de circulation sera également mis en place afin de hiérarchiser les circulations sur le site Seine Aval.

Le SIAAP affiche d'ores et déjà plusieurs objectifs en faveur du développement durable et notamment au travers de son Agenda 21. Les points de l'Agenda 21 relatifs aux déplacements des employés et pouvant être appliqués pour l'usine Seine Aval sont repris ci-dessous :

- Limiter les voitures de service à usage individuel au bénéfice des pools de véhicule multi-utilisateurs sur chacun des sites géographiques ;
- Mise en place d'un forum intranet pour le covoiturage ;
- Créer et développer les transports plus propres pour ses déplacements internes comme pour ses approvisionnements ;
- Favoriser la visioconférence, les messageries électroniques, pour minimiser les déplacements.

Le SIAAP facilitera donc les démarches et incitera les employés à utiliser les transports alternatifs à la voiture.

Ces mesures s'appliquant au projet de Refonte de l'usine Seine Aval, elles seront applicables par conséquent à l'échelle des nouvelles unités de la File Biologique.

12.6. Mesures de protection du patrimoine¹⁴

Conformément aux prescriptions de la Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC), et avec le concours de l'Agence de l'Eau Seine Normandie, un diagnostic archéologique a été effectué sur le terrain faisant l'objet de travaux ou aménagements relatifs à la Refonte de l'usine Seine Aval. Suite à l'interprétation des différents résultats issus de cette étude, des fouilles archéologiques ont été effectuées afin de mettre en évidence l'organisation spatiale et fonctionnelle de ce site archéologique.

Vingt-huit hectares ont fait l'objet de fouilles d'octobre 2011 à juillet 2012 sur les zones 1a, 1b et 2a de la future zone membranaire. En moyenne, 10 archéologues étaient présents sur le chantier. Ces fouilles ont permis de mettre au jour une partie du fort Saint-Sébastien, édifié en 1669 pour permettre l'exercice militaire des troupes de Louis XIV.

Pour permettre le bon déroulement des travaux de la Refonte de la File Biologique, le fossé maçonné a été ré-enseveli sous terre, ce qui assurera aussi sa bonne conservation dans le temps.

Plus de 1500 kg de sédiments et des centaines de caisses d'objets transformés par l'activité humaine ont été recueillis lors des fouilles et seront analysés par les laboratoires de l'Institut National de Recherches Archéologiques Préventives (INRAP) pendant deux ans. Cela servira aux archéologues à décrire la vie quotidienne d'un camp d'entraînement militaire au XVII^e siècle.

Hormis sur cette zone présentant un fort intérêt archéologique, le projet ne générera pas d'effets sur le patrimoine historique. Toutefois en cas de découverte fortuite de quelque nature qu'elle soit, celle-ci sera signalée immédiatement au Service Régional de l'Archéologie. Les vestiges découverts ne seront en aucun cas détruits avant examen par un archéologue habilité.

14 « Quand le fort Saint-Sébastien livre ses secrets » - "Confluences" n°44 –SIAAP - décembre 2012-janvier 2013.

13. MESURES RELATIVES AU CADRE DE VIE

13.1. Réduction des nuisances sonores

Lors de l'établissement du projet de Refonte globale de l'usine Seine Aval, chaque projet de la Refonte s'est vu allouer un quota de bruit à ne pas dépasser, pour garantir la limitation des nuisances sonores.

Les futures installations seront performantes d'un point de vue des émissions sonores puisqu'elles engendreront des niveaux acoustiques respectant les seuils autorisés conformément au décret du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits générés dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement ainsi que l'arrêté d'autorisation n° 10-371/DRE du 15 décembre 2010 du site Seine Aval. L'arrêté préfectoral fixe également, pour chacune des périodes de la journée (diurne et nocturne), les niveaux de bruit à ne pas dépasser en limite de propriété de l'établissement, de manière à assurer le respect des valeurs d'émergence admissible.

Niveau de bruit ambiant existant des ZER (incluant le bruit de l'établissement)	Emergence admissible en période diurne (7h-22h) sauf dimanche et jours fériés	Emergence admissible en période nocturne (22h-7h) sauf dimanche et jours fériés
> 35 et ≤ 45 dB(A)	6 dB(A)	4 dB(A)
> 45 dB(A)	5 dB(A)	3 dB(A)

Tableau 32 : Niveaux d'émergence sonores admissibles en Zones d'Emergences Réglementées

Divers éléments seront mis en place afin de respecter cet objectif :

- installation des équipements bruyants dans des loges individuelles (surpresseurs, soufflantes) ;
- isolation phonique des murs, des plafonds et des portes ;
- installation de pièges à son sur les extractions et amenées d'air de ventilation.

La refonte de la File Biologique contribuera à diminuer les nuisances acoustiques issues des différentes installations de cette unité du site Seine Aval.

13.2. Mesures de réduction des nuisances olfactives

13.2.1. Réduction des odeurs à la source

La problématique « odeurs » est une des problématiques majeures de l'usine de traitement Seine Aval vis-à-vis des nuisances qui donnent lieu à des plaintes de la part des riverains. Il était donc primordial de prendre soin de limiter au maximum les sources émissives d'odeurs par des mesures d'ordre préventif puis sur des actions curatives.

La prévention des odeurs consiste à :

- éviter que les odeurs ne se forment,

- limiter les émissions gazeuses par une action sur les conditions d'émissions,
- empêcher que les odeurs ne se propagent.

Elle consiste essentiellement dans le confinement au plus près de tous les canaux, fosses et ouvrages susceptibles d'émettre des nuisances olfactives importantes, comme en les capotant ou en couvrant les ouvrages qui sont sources significatives d'odeurs.

Le projet de Refonte de la File Biologique permet de diviser par cinq la surface d'ouvrages de traitement biologique à ciel ouvert. Seuls les bassins biologiques ne sont pas couverts car ils contiennent de l'eau ayant déjà passé deux niveaux de traitement. L'absence d'impact olfactif de ces bassins a été validée par modélisation numérique de dispersion. La couverture de la plupart des ouvrages fait de cette File Biologique refondue, un site de traitement au fonctionnement discret pour les riverains.

Dans les locaux générant des odeurs, de l'air neuf proviendra soit des locaux propres, soit de l'extérieur après préchauffage éventuels dans des centrales d'air neuf (apport mécanique d'air frais).

Les locaux seront maintenus en dépression par un débit d'air extrait supérieur au débit injecté. L'air extrait sera ensuite soit renvoyé vers les deux unités de désodorisation (désodorisations existante et nouvelle). Une partie de l'air extraite est également injecté, au niveau de la bache de sécurité, afin d'assurer le stripping des effluents (élimination d'une partie de l'H₂S permettant de diminuer l'utilisation de produits calmants).

La captation de l'air vicié se fera au plus près des sources, notamment le capotage de certains équipements ou la couverture de canaux. Ceci permettra d'éviter la propagation des flux odorants dans l'ensemble du volume des différents locaux.

Le positionnement des gaines de soufflage et de ventilation visera à éviter les zones mortes et les passages préférentiels.

13.2.2. Désodorisation

Tous les ouvrages ou bâtiments de traitement et de stockage de boues ou de tamisage sont couverts et ventilés puis désodorisés, afin non seulement de garantir une sécurité d'exploitation pour le personnel vis-à-vis des polluants gazeux mais également une qualité d'air rejetée à l'atmosphère optimale. Ainsi, un taux de renouvellement au moins égal 3 volumes/heure est appliqué dans tous les bâtiments à risque de pollution gazeuse : traitement des boues ou prétraitements entre autres. De plus, la demande du cahier des charges quant à la concentration en polluant dans les locaux est plus basse que la réglementation en vigueur qui fixe les niveaux de VME (valeur moyenne d'exposition). La qualité de l'air dans les locaux en est d'autant meilleure et les risques d'intoxication aux gaz d'autant limités.

À noter que cet air pollué extrait des différentes zones polluées ne peut être rejeté directement à l'atmosphère car il est source de mauvaises odeurs mais également de pollution atmosphérique. Il est ainsi prévu de désodoriser sur des tours physico-chimiques l'air extrait des principaux postes des nouveaux ouvrages de biofiltration. La désodorisation physico-chimique est la technologie la plus efficace pour éliminer les polluants gazeux.

Le poste de pompage et le tamisage de la file membranaire sont, quant à eux, traités sur des désodorisations par adsorption sur charbon actif en grain. L'air extrait contenant principalement de l'hydrogène sulfuré, le charbon actif est un des meilleurs moyens de l'éliminer. De plus, il ne peut être envisagé économiquement et techniquement de véhiculer cet air par gaine jusqu'à la désodorisation de la file biofiltration car la distance entre les deux postes est trop importante.

14. PRINCIPES DE HAUTE QUALITE ENVIRONNEMENTALE

La Haute Qualité Environnementale est une démarche volontaire de management de la qualité environnementale. La Démarche HQE®, s'appuie d'une part sur un système de management environnemental de l'opération établi et conduit sous la responsabilité du maître d'ouvrage et d'autre part sur les exigences environnementales définies à l'origine du projet selon son contexte et les priorités du maître d'ouvrage.

Comme vu au chapitre 1.6.5, le SIAAP a fixé cinq thèmes prioritaires faisant parties des cibles HQE, auxquels une attention toute particulière a été portée. Ces thèmes sont :

- dans la cible 1, Relation harmonieuse de l'installation avec son environnement, « droit au calme, respect du niveau de bruit dit « très performant » : < 75 dB(A) en limite de chantier »,
- dans la cible 2, Choix intégré des procédés et des produits de construction, « Techniques, produits, matériaux : risque santé et environnement, en fabrication et sur chantier »,
- l'ensemble de la cible 3, Chantier à faibles nuisances,
- la cible 4, plus particulièrement sur le thème « Consommation globale d'énergie »,
- dans la cible 5, Gestion optimisée de l'eau, « Restitution des eaux de pluie au milieu naturel » et éventuellement « Utilisation de l'eau ».

De plus, chaque cible de la démarche HQE fait l'objet d'une série de mesures dans le projet de Refonte de la File Biologique, avec des exigences parfois supérieures à la réglementation en vigueur.

14.1. Cible 1 : Relation harmonieuse de l'installation avec son environnement

Le béton, de par sa forte inertie thermique, permet d'atténuer les variations thermiques à l'intérieur du bâtiment, été comme hiver. De plus, l'aménagement de toitures terrasses végétalisées permet de réduire les déperditions de chaleurs durant l'hiver et de fournir une protection solaire efficace durant l'été.

D'un point de vue visuel, cet aspect est pleinement intégré dans le cadre du projet avec la conception d'une « usine-paysage », réconciliant l'activité industrielle avec la nature et les riverains : plus compacte de par les choix technologiques réalisés, elle se fonde alors discrètement dans le paysage.

Concernant le confort acoustique, pour traiter au maximum le problème à sa source, les aménagements suivants seront mis en place :

- localisation de tous les ouvrages de process dans des lieux / bâtiments fermés,
- absences d'ouvertures vers l'extérieur et portes d'accès aux loges isophoniques,

- insonorisation des salles le nécessitant par des revêtements anti-sons (Revêtement isophonique de type Fibrafutura pour toutes les loges),
- regroupement des éléments bruyants et éloignement des locaux de vie,
- équipement de capophones des éléments les plus bruyants ou installation dans des niches individuelles : par exemple, chaque ventilateur sera installé dans un local individuel insonorisé, chaque compresseur d'air ou chaque groupe de surpression d'eau seront capotés, chaque surpresseur d'air sera à la fois capoté et placé dans une loge isophonique,
- conception des locaux minimisant le regroupement d'équipements bruyants en fonctionnement simultané (petite salle de pompes plutôt que de grands halls de pompage par exemple),
- installation de silencieux, pièges à sons sur les équipements (centrale de traitement d'air, surpresseurs ...).

Pour assurer un confort olfactif satisfaisant, trois principes sont appliqués :

- couverture et reprise de l'air pour ventilation des ouvrages de traitement,
- mise en dépression et ventilation de tous les locaux avec un taux de renouvellement important, pour garantir le respect de concentrations VLEP,
- captage des odeurs à la source et traitement de l'air vicié avant son rejet dans l'atmosphère par désodorisation physico-chimique, technologie qui offre un niveau de performance de traitement élevé.

De plus, pour permettre garantir des conditions de travail optimisées et sûres, l'ergonomie a été étudiée à différents niveaux, notamment pour :

- optimiser les circulations,
- faciliter les déplacements en évitant la superposition des usages,
- éviter les ruptures de niveaux dans un même local,
- prévoir la sortie de tous les équipements pour limiter les manutentions manuelles, ...

Et une attention toute particulière a été portée à deux types de locaux :

- les locaux de stockage et de préparation polymères, dont le risque de glissade est important si le polymère est en contact avec de l'eau, ont été aménagés d'une part pour limiter ce risque grâce à la mise en place de carrelage antidérapant et de pentes au sol avec siphons, et d'autre part, pour faciliter les manutentions des big-bags à l'aide d'un pont-roulant,
- les locaux réactifs font également l'objet d'une attention particulière, avec la séparation de produits chimiquement incompatibles et la mise en place d'armoires de pompes doseuses sécurisées et fonctionnelles et la neutralisation des fuites de réactifs au cours du dépotage.

Concernant les espaces verts, l'aménagement paysager a été pensé de manière à privilégier la reconstitution des sols, leur enrichissement, tout en limitant l'utilisation de fertilisants minéraux, et des espèces végétales choisies s'adaptant bien au climat local et demandant peu ou pas d'arrosage. La pratique du mulching (décomposition sur place des déchets de tonte des pelouses) va dans le même sens. Enfin, la mise en valeur des espaces verts avoisinants complète la démarche.

Enfin, le plan du SIAAP concernant les transports et présent dans l'Agenda 21 sera appliqué ici et vise à limiter les besoins en déplacement et à optimiser les transports.

14.2. Cible 2 : Choix des procédés et des produits de construction

Le béton sera dans la mesure du possible produit sur place grâce à une centrale à béton, limitant ainsi les émissions de CO₂ dues au transport. De plus, si cela est possible, les déchets inertes en excédent seront transportés par voie fluviale.

De manière générale, pour la conception des bâtiments, la priorité a été donnée aux matériaux recyclables tels que le béton (matériau de base utilisé pour la construction des bâtiments), le métal (ferraillage en acier, bardages et panneaux en aluminium), le verre (baies vitrées des façades), l'inox (revalorisable, contrairement à l'acier carbone),... Du bois a également été utilisé principalement pour la couverture des désodorisations et des tamis (poutres en lamellé-collé). Les peintures lazures qui seront utilisées à l'intérieur des salles seront des peintures labélisées du point de vue environnemental.

14.3. Cible 3 : Chantier à faibles nuisances

Les déchets de chantier feront l'objet d'un tri qui conduira à leur évacuation en filières spécialisées selon leur type.

Le personnel travaillant sur le chantier sera spécifiquement sensibilisé aux problématiques environnementales. De plus, divers moyens et dispositions permettant de limiter les nuisances de chantier seront mis en œuvre pour limiter les nuisances et les pollutions, et divers axes seront étudiés pour réduire la consommation d'eau et d'énergie (suivi des consommations, programmeurs pour éteindre automatiquement le chauffage, ampoules basse consommation, etc...).

Concernant les coûts des mesures mises en œuvre sur un chantier de génie civil afin de réduire les impacts environnementaux, une estimation est possible pour certains postes :

- un responsable environnement pendant toute la phase de démarrage et la période de forte activité (élaboration du système de management de l'environnement HQE en phase chantier (PRE), sensibilisation du personnel, suivi des mesures environnementales) : de l'ordre de 350 000 € ;
- gestion des déchets (tri, élimination) : de l'ordre de 300 000 € pour la durée du chantier ;
- équipement anti-pollution (bacs de rétention, kits, boudins absorbants, ...) : de l'ordre de 20 000 à 30 000 € ;
- terrassement et entretien des bassins de rétention et des fosses à béton : entre 40 000 et 60 000 €.

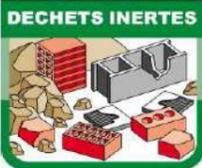
Catégories de déchets	Modes de gestion prévus
Déchets inertes (DI) 	Ces déchets (terre, gravats, béton, ...) seront valorisés dans la mesure du possible : aménagement de merlons, modelage de pistes in situ, recyclage sur plate-forme de concassage-criblage ou, à défaut, remblaiement de carrière (dont l'arrêté préfectoral d'autorisation permet l'acceptation des déchets inertes) ou installation de stockage de déchets inertes (ISDI).
Déchets Non Dangereux (DND) 	Suivant leur volume, les déchets d'emballage (palettes cassées ou non consignées, caisses en bois, cartons, films plastiques non souillés) seront collectés et valorisés séparément. La ferraille sera également collectée sur une zone identifiée sur le chantier. Chaque benne ou container sera identifié à l'aide de pictogrammes ainsi que de la liste des déchets à déposer. La signalétique adoptée sur le chantier sera fonction des flux de déchets générés.
Déchets Dangereux (DD) 	Ces déchets (emballage de produits chimiques, terres polluées, ...) seront stockés à l'abri des intempéries et sur une aire étanche afin de minimiser les risques de pollution accidentelle des eaux et des sols. Ils seront collectés dans des petits containers étanches maintenus fermés. Chaque contenant, correctement identifié, sera réservé à un groupe de déchets toxiques, afin d'éviter les problèmes de compatibilité des produits.

Figure 76 : Système de tri sélectif des déchets de chantier

14.4. Cible 4 : Gestion optimisée de l'énergie

Le process intègre des équipements à fort rendement permettant d'économiser réactifs et énergie. Cela se traduit entre autres par :

- des postes de pompage dédiés pour favoriser le fonctionnement des pompes à leur point optimum ;
- des variateurs de fréquence ou de moteur haut rendement sur les principaux équipements de traitement (surpresseurs, pompes...) afin de pouvoir ajuster le point de fonctionnement ;
- des turbo-compresseurs à haut rendement pour la production d'air process des bassins biologiques de la zone membranaire
- le choix des Biostyr® en eux-mêmes, qui permet des économies importantes d'énergie grâce à un lavage gravitaire et à un air gardé propre au-dessus des biofiltres ;
- optimisation du chauffage et de la climatisation (CTA raccordées au réseau d'eau chaude, freecooling) ;

Le bâtiment est aussi équipé de façon à limiter les déperditions de chaleur et à faire des économies d'énergies, en privilégiant la lumière naturelle par de grandes baies vitrées, avec des fenêtres en double vitrage, mais aussi l'utilisation d'ampoules basse consommation et l'allumage des lumières par détecteur de présence.

Au total, 8 % des besoins énergétiques sont produits par des énergies renouvelables.

14.5. Cible 5 : Gestion optimisée de l'eau

Concernant l'eau de pluie, son rejet au milieu naturel sans traitement sera limité par l'imperméabilisation au maximum des surfaces et la présence des toitures végétalisées, qui assureront la rétention de la majorité des eaux de pluie, hors événements exceptionnels (> 40 mm) pour lesquels les eaux excédentaires seront infiltrées dans les terrains avoisinants.

De plus, la production d'eau industrielle permettra, entre autres, de fournir de l'eau pour le rinçage des cuves et des tuyauteries, le lavage des sols, des bâches et des équipements, la désodorisation, l'arrosage des espaces verts, les dilutions, etc...

Sur l'ensemble du site, l'ensemble de ces mesures représenterait des économies de l'ordre de plus de 20 millions de m³ par an.

14.6. Cible 6 : Gestion optimisée des déchets d'activité

L'optimisation de la gestion des déchets d'activités repose sur l'identification et la classification des déchets, leur tri et le choix de filières adaptées. Différents types de déchets d'activités sont à distinguer :

- les **refus de tamisage** : injectés dans la bêche à boues primaires après dilacération en vue de leur digestion ;
- les **boues** seront épaissies avant envoi vers l'UPBD afin qu'elles soient en totalité traitées en digestion, d'où une diminution de la quantité de boues à traiter en sortie de digesteur ;
- les **déchets issus des bureaux** : il s'agit essentiellement des papiers, cartons, emballages, plastiques, DEEE (déchets d'équipement électriques et électroniques), contenants d'encre, piles, verres, déchets alimentaires et de type domestique (nettoyage des locaux). Pour ces types de déchets, les dispositions suivantes sont envisagées :
 - o une plate-forme de tri des déchets existe à l'entrée du site : il pourra être envisagé d'utiliser celle qui existe à l'entrée du site ;
 - o les DEEE, encres, toners, piles, ... seront enlevées par des sociétés spécialisées et agréées ;

- les **déchets issus de l'entretien des espaces verts** : comme cela a été précisé dans le cadre de la cible 1, les quantités de déchets verts seront réduites de par la pratique du « mulching » (tontes régulières des pelouses sans ramassage de l'herbe et décomposition sur place) et l'aménagement de parterres de lierres. Les déchets restant pourront être compostés sur la plateforme de compostage du SIAAP dans la mesure de ses capacités d'accueil.

14.7. Cible 7 : Gestion optimisée de l'entretien et de la maintenance

Deux types de maintenance sont identifiés sur le site : la maintenance des bâtiments et des locaux d'exploitation et la maintenance des équipements et des installations de traitement (bâti sur les principes de la maintenance préventive et curative). La maintenance est facilitée par un logiciel de GMAO et les ouvrages disposent tous des dispositifs de suivi de process (sondes O₂, pH-redox, etc.) et d'alarmes déportées (poires de niveaux, sondes US, etc.) pour garantir dans le temps la qualité du traitement.

Les toitures végétalisées et les espèces qui les composent demanderont une visite annuelle mais aucun entretien particulier.

14.8. Cibles 8 à 14

Concernant les cibles 8 à 11 et 13 à 14, les mesures les concernant sont contenues dans la cible 1. La cible 12 rejoint les cibles 1 et 2 : des toilettes, douches, lavabos et vestiaires sont prévus en nombre suffisant et répartis dans l'usine, les locaux les plus sales sont isolés et pourvus des moyens de nettoyage nécessaires, et des douches de sécurité ainsi que des rince-œil ont été prévus.

15. MESURES D'ATTENUATIONS ET DE COMPENSATION DES EFFETS DU PROJET EN PHASE TRAVAUX

Afin de répondre aux critères de Haute Qualité Environnementale (cible 3), le SIAAP vise un chantier à faibles nuisances.

En phase de préparation du chantier, un PRE (Plan de Respect de l'Environnement) sera élaboré. Il est commun à l'ensemble des activités exercées sur le chantier. Le PRE est un document élaboré par le Responsable environnement en liaison avec le responsable de chaque service (conception, méthodes, production, géotechnique, mécanique, topographie, études) et les personnes directement concernées par la prise en compte de l'environnement. Le PRE répertorie les tâches de chantier, leurs impacts sur l'environnement et les dispositions qu'elles imposent en phase réalisation du chantier, décrit la sensibilité et les contraintes liées au site traversé par ce chantier, énonce les moyens mis en œuvre concrètement pour atteindre les objectifs fixés, conformément aux exigences de la réglementation et aux exigences du contrat, définit les documents et fiches types de suivi et de contrôle environnement, et définit en détail les prérogatives et responsabilités de chacun en matière d'environnement.

C'est un document évolutif composé des éléments du SOPRE (Schéma Organisationnel pour la Protection et le Respect de l'Environnement), qui détaille l'organisation et les dispositions de protection de l'environnement (remis lors d'un appel d'offre), la finalisation des recommandations, illustrations et compléments d'information, les Fiches Descriptives Environnement (FDE), équivalentes à des procédures, et les enregistrements environnementaux, qui attestent des opérations réalisées par un suivi de terrain.

Afin de ne pas avoir d'impact significatif sur l'environnement, un SOGED (Schéma d'Organisation et de Gestion des déchets) a été mis en place, en accord avec la législation en vigueur et dans le respect de l'environnement. Il comprendra entre autres le tri des terres, la mise en place de stockages spécifiques aux pollutions en présence ainsi que l'évacuation des terres dans des filières adaptées si besoin.

15.1. Protection du sol, du sous-sol et des eaux souterraines

Un risque de pollution des eaux souterraines a été mis en évidence dans le chapitre 11.2 « Effets sur les eaux souterraines et sur la nappe en phase travaux ».

Ainsi, lors des travaux, les mesures suivantes seront appliquées :

- Raccordement du chantier aux réseaux locaux d'alimentation en eau potable pour les besoins du personnel ;
- Raccordement du chantier aux réseaux d'eaux usées (traitement des effluents de la base de vie) et des eaux pluviales (rejet de l'unité de traitement du chantier des eaux de ruissellement) ;
- Alimentation du chantier en eau par camions citernes pour arrosage des pistes ;

- Mise en place d'un dispositif d'assainissement provisoire avec recueil des eaux et traitement (bassin de décantation, séparateur hydrocarbure) avant rejet dans le milieu naturel ou dans le réseau ;
- Phasage précis de l'assainissement provisoire et définitif afin d'assurer la maîtrise continue des eaux ;
- Maintien de l'efficacité des ouvrages d'assainissement (fossés, fosses de lavage des camions toupies, bassins de décantation, séparateurs à hydrocarbures) pendant toute la durée du chantier (curage, pompage, évacuation) ;
- Mise en place d'un plan de mesurage et de surveillance de la qualité des eaux de rejet de chantier si nécessaire ;
- Mise en place d'un circuit de récupération des eaux de surface du chantier et des eaux de pompage des fouilles, décantées déshuilées et infiltrées « propres » dans le sous-sol ;
- Interdiction de tout rejet polluant lié à l'entretien des engins (vidanges, ...) sur le sol ou dans les eaux ;
- Mise à disposition de produits absorbants (kit antipollution, poudre de diatomée) en cas de déversement accidentels sur le sol ou dans les eaux ;
- Ensemble des dalles d'entretien, aire de lavage, zone de stockage raccordé au séparateur à hydrocarbures ;
- Mise en place d'une procédure spécifique : Plan d'Organisation et d'Intervention en cas de pollutions accidentelles ou incidents (P.O.I) mentionnant pour différents types de pollutions, la procédure de traitement à suivre (personnes et organisme à alerter, moyens disponibles sur le chantier) et en formant l'ensemble du personnel à ces mesures ;
- Implantation de plates-formes spécifiques pour la fabrication du béton sur place
- Renvoi dans le traitement de la station des eaux pompées dans le cadre du rabattement de nappe en phase chantier, et ainsi traitement des eaux pompées avant rejet en Seine,

En cas de pollution accidentelle sur les sols une rétention sera effectuée à l'aide de matériaux absorbants, puis une extraction à l'aide de pelles, pioches, pelles mécaniques et de pompes de chantier et enfin un stockage en zone étanche (bennes, polyane...) avant évacuation en centre spécialisé.

Tous ces équipements seront présents sur le chantier.

Concernant la présence d'un atelier sur le chantier, l'approvisionnement, l'entretien et la réparation des engins se fera sur des aires spécifiquement aménagées, hors zones inondables et sensibles :

- Dalle béton imperméable,
- Raccordement des eaux de ruissellement à un séparateur à hydrocarbures,
- Huiles de vidange collectées, stockées et évacuées régulièrement par une entreprise agréée,
- Présence de produits absorbants dans l'atelier en cas de déversement accidentel.

L'alimentation des engins en fuel sera effectuée sur une aire spécifique en dehors des zones sensibles, par des professionnels, avec recueil et évacuation des produits recueillis par des sociétés agréées. Le stockage des hydrocarbures se fera dans des cuves à double parois ou équipées de bac de rétention étanches. L'état des flexibles et des raccords sera vérifié régulièrement.

De manière générale, aucun rejet d'effluents ne sera généré par les opérations de travaux, sans avoir été traité au préalable et toute pollution potentielle (stockage des fluides, carburants, eaux de lavage des camions, etc...) sera retenue à sa source.

15.2. Protection de la faune, de la flore et du milieu naturel

Les mesures de réduction d'impact sur le milieu naturel ont été vues globalement à l'échelle de la refonte et non pas spécifiquement pour la File Biologique. Il s'agit à travers le projet de Refonte de Seine Aval, et plus particulièrement de la File Biologique, de renforcer le maillage écologique terrestre et hydraulique afin de restaurer et d'accroître à terme le potentiel écologique du site.

La mise en œuvre de la Refonte du traitement biologique permet de jouer sur différents plans qui contribuent à améliorer le potentiel écologique du site :

- Choix de procédés compacts (biofiltres et membranes) libérant de la place pour la reconquête de l'espace par la flore puis la faune ;
- Amélioration de la qualité du rejet par le choix d'un procédé membranaire couplé à un traitement par biofiltration pré-dénitrification, nitrification et post-dénitrification. Il en découle une amélioration de la qualité globale de la Seine et donc un développement accru des espèces proches du fleuve ;
- Protection des sols par la mise en place d'un Plan d'Organisation et d'Intervention en cas de pollutions accidentelles ou incidents (P.O.I.) et la fourniture de kits antipollution ;
- Maîtrise des poussières par l'arrosage régulier des plates-formes et des pistes de chantier en cas de temps sec et vent fort notamment et le bâchage des zones de stockage de matériaux émissifs ;
- Maîtrise de la pollution de l'eau : mise en place d'un système d'assainissement du chantier et de bassins de récupération des laitances de béton et de décantation des eaux de lavage des toupies ou de produits polluants.

Les points concernant la gestion de chantier sont plus particulièrement explicités dans le chapitre 14 puisqu'ils concernent également le respect des cibles HQE.

De plus, le protocole de suivi de l'évolution de la biodiversité dans le temps lors de la phase travaux permettra au SIAAP, si les résultats l'exigent, de mettre en place des mesures de limitation des effets du chantier adaptées.

Durant la phase travaux, le groupement prend également soin de ne pas introduire ou diffuser des espèces invasives qui peuvent être nuisibles aux animaux et végétaux déjà en place, dont les espèces protégées sont les suivantes :

La mise en œuvre de la refonte du traitement biologique permet de jouer sur différents plans qui contribuent à améliorer le potentiel écologique du site :

- Clôture des habitats à préserver avec panneaux d'information et respect des limites d'emprise ;
- Localisation et installation de chantier à l'écart des zones sensibles ;
- Protection des arbres et notamment interdiction de se servir des arbres comme support ;
- Phases de débroussaillage, d'abattage et de dessouchage réalisées dans les règles de l'art ;
- Respect des limites d'emprise
- Nettoyage, évacuation des installations de chantier et remise en état du site, voiries comprises.

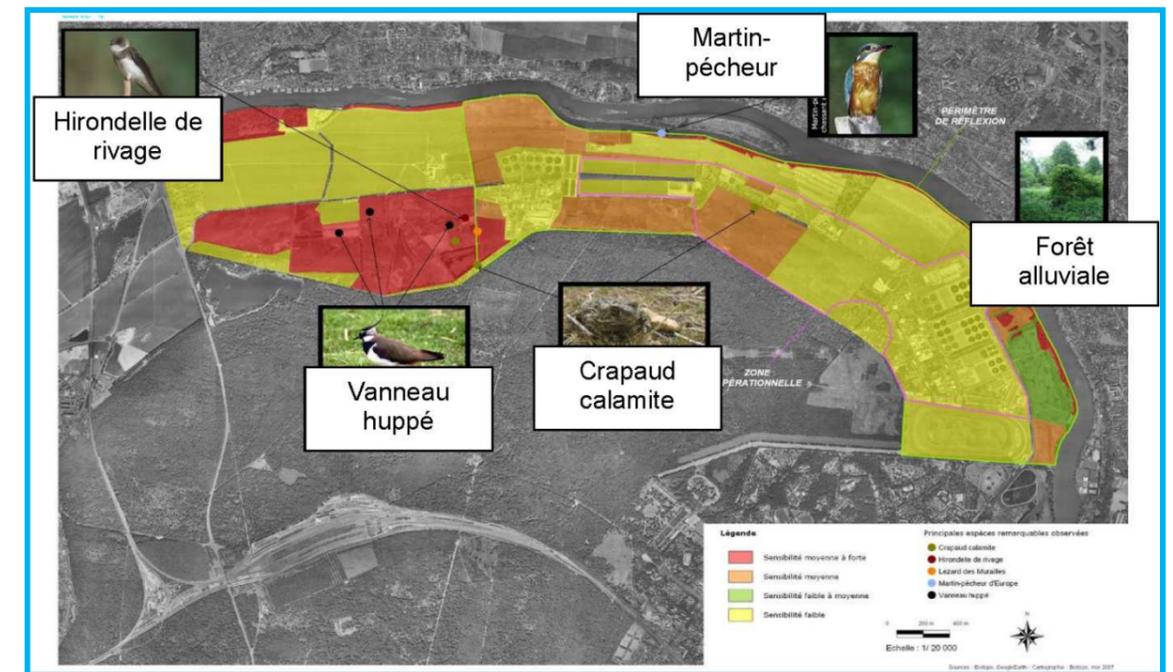


Figure 77 : Sensibilité écologique et espèces remarquables observées
(Source : annexe environnementale du marché de refonte de la File Biologique)

15.3. Gestion des déchets

La gestion des déchets sera réalisée selon les trois grands principes suivants :

- Réduction des déchets à la source ;
- Proscription des mélanges ;
- Choix de la valorisation plutôt que l'enfouissement.

Les déchets produits lors du chantier seront triés via les équipements suivants :

- benne pour les déchets plastiques,
- benne pour les déchets non recyclables,
- benne pour le bois,
- benne pour la ferraille,
- bac pour les aérosols,
- bac pour les déchets souillés,
- fut pour l'huile usagée.

Des solutions visant à limiter la production de déchet seront mises en place, telles que :

- Limitation des chutes de matériaux (par calepinage étudié, ...);
- Commandes au plus juste des quantités à mettre en œuvre;
- Choix des conditionnements;
- Utilisation des matériaux provenant de la démolition, après concassage, pour les accès de chantier...

Les déchets seront au maximum recyclés. La destination des déchets sera contrôlée. Un suivi et une traçabilité seront établis, avec des bons d'enlèvement conservés et classés. Pour le cas des déchets dangereux, des bordereaux de suivi des déchets spéciaux seront émis.

Le personnel recevra une formation et sera sensibilisé à la problématique des déchets.

15.4. Nuisances sonores

Sur le chantier, des mesures seront mises en place pour garantir un bruit acceptable conforme aux réglementations applicables :

- Respect de la réglementation applicable aux engins de chantier (conformité garantie par le marquage C.E. et les certificats du matériel)
- Utilisation judicieuse du matériel de chantier : (engins homologués, vérification de l'entretien, fermeture des capots, traque des fuites d'air, remplacement des engins pneumatiques par leur équivalent électrique, choix des positions du matériel bruyant...),
- Interdiction d'utilisation de matériels bruyants,
- Contrôle des émissions sonores pendant la phase de travaux,
- Mesurages des engins de chantier avant le début des travaux,
- Présence d'un responsable « bruits de chantier »
- Gestion des plaintes éventuelles du voisinage et étude de solutions potentielles à envisager.

Par ailleurs les travaux bruyants respecteront les horaires relatifs au bruit : du lundi au samedi, de 7h00 à 20h00. Les travaux de nuit seront limités au maximum et ne pourront avoir qu'un caractère exceptionnel. Ils feront par ailleurs l'objet d'une communication aux riverains.

15.5. Mesures de réduction des nuisances liées au trafic

Les accès au chantier se feront par la route centrale puis par une entrée indépendante de l'entrée principale de l'UPEI.

Les engins et camions ne devront pas générer de nuisances lors des travaux.

Ainsi, les voiries de chantier seront bitumées et nettoyées régulièrement par balayeuse de voiries, de sorte à ne pas souiller les roues des camions qui circuleront sur le chantier. Par ailleurs, les engins de terrassement n'emprunteront pas les voiries extérieures afin d'éviter d'y générer des salissures.

En cas d'envol de poussières des arrosages seront prévus.

Les accès piétons et véhicules seront balisés et séparés des accès chantier.

Des aménagements particuliers sont prévus selon les personnes concernées :

- pour le voisinage, les occupants actuels du site et les usagers de la voie publique :
 - o Modification de l'encombrement de voirie, des itinéraires pour les piétons, de la signalisation routière, des places de stationnement,...
 - o Planification des livraisons,
 - o Fléchage de l'itinéraire du chantier et des accès de livraison.
- Pour le personnel de chantier :
 - o Analyse des risques (PPSPS),
 - o Parking de stationnement des véhicules personnels,
 - o Chaussées d'accès en matériaux concassés, revêtues éventuellement de bitume sur une partie de l'accès de chantier,
 - o Zones de stationnement bien délimitées et respectées,
 - o Zones de manœuvre et de circulation des engins délimitées et respectées,
 - o Fléchage et balisage des accès et des circulations intérieures et extérieures,
 - o Respect des chaussées publiques en nettoyant rapidement en cas de salissures,
 - o Coordination des livraisons avec l'avancement et l'horaire du chantier,
 - o Contrôle de la sécurité des accès et des circulations des piétons.

15.6. Mesures de réduction des impacts sur la qualité de l'air

Les mesures de protection suivantes seront appliquées :

- Prendre en compte des risques d'incendie lors de l'implantation des zones de stockage (proximité de bâtiment, vents dominants,...),
- Prendre en compte les prévisions météo (vent, pluie),
- Eviter les émissions de poussière, un arrosage modéré sera envisagé,
- Rappeler, par une signalisation claire, que tout brûlage sur site est réglementairement interdit,
- Faire arrêter le moteur des camions, des engins, des matériels,...qui ne travaillent pas.

De plus, une attention particulière sera portée aux tâches suivantes :

- Arroser les démolitions,
- Arroser le terrain par temps sec,
- Limiter la circulation par temps sec et venteux,
- Revêtir, éventuellement de bitume, une partie de l'accès de chantier,
- Mettre des bâches lors du stockage et pour le transport des produits susceptibles de s'envoler

16. CALENDRIER DE MISE EN ŒUVRE DES MESURES COMPENSATOIRES

Les mesures compensatoires paysagères et concernant le milieu naturel seront réalisées lors de la réalisation de l'opération « aménagements paysagers » soit de 2014 à 2020.

17. SANTE

Ce volet est consacré à l'évaluation des risques générés par le projet sur la santé humaine. L'analyse des effets du projet sur la santé a été articulée avec l'analyse des effets du projet sur l'environnement. On considère tout d'abord les phénomènes de pollution et nuisances préexistantes (à l'état initial) puis les effets du projet sur la santé humaine, les principaux impacts sur la santé identifiés se concentrant sur les problèmes de qualité de l'air, qualité de l'eau et bruit.

D'un point de vue "santé publique", les risques potentiels d'un tel projet sont généralement liés :

- à la pollution de l'air, induite par le fonctionnement de la station d'épuration ;
- aux émissions de bruits et des divers agents physiques présents sur le site ;
- à la pollution des eaux superficielles et souterraines ;
- à la pollution des sols ;
- au stockage de produits chimiques divers.

17.1. Identification des sources de contamination préexistantes

17.1.1. Sources de contamination des eaux

Le cours d'eau le plus proche est la Seine, située juste en bordure de site. Il n'y a pas de baignade autorisée en Seine à l'aval des rejets de la station d'épuration dans les Yvelines et le Val d'Oise. Il n'y a pas de captage ni de périmètre de protection au droit immédiat du site. Il n'y a pas de prise d'eau potable en Seine, en aval de la station d'épuration.

Cependant la qualité de l'eau de la Seine a un impact sur les nappes alluviales qui alimentent des forages. Ces forages d'eau potable qui sont proches des berges font l'objet de traitements spécifiques pour assurer la potabilité de l'eau.

D'après les relevés piézométriques effectués sur la zone d'étude du projet de Refonte de la File Biologique, l'eau souterraine est rencontrée à une hauteur de 15 m NGF environ, au droit des installations de l'UPEI et à environ 20 m NGF en dessous des futures zones membranaire et de complément de biofiltration. Les captages d'alimentation en eau potable les plus proches sont ceux de Maisons-Laffitte soit à une distance d'environ 2 km du site. En 2009, la qualité des eaux distribuée était conforme aux limites de qualités fixées.

17.1.2. Sources de contamination de l'air

La situation de l'Ile-de-France vis à vis des polluants normés est satisfaisante pour les polluants indicateurs de pollution industrielle. En revanche, la situation est défavorable particulièrement pour le dioxyde d'azote et l'ozone. La pollution due au dioxyde d'azote affecte surtout le cœur dense de l'agglomération.

La pollution par l'ozone est marquée dans les zones périurbaines et rurales éloignées. L'analyse des émissions polluantes montre que le trafic routier est le premier responsable des émissions d'oxydes d'azote et de composés organiques volatils. La concentration des émissions d'oxydes d'azote dans le cœur dense de l'agglomération peut être mise en relation avec les niveaux mesurés dans l'air.

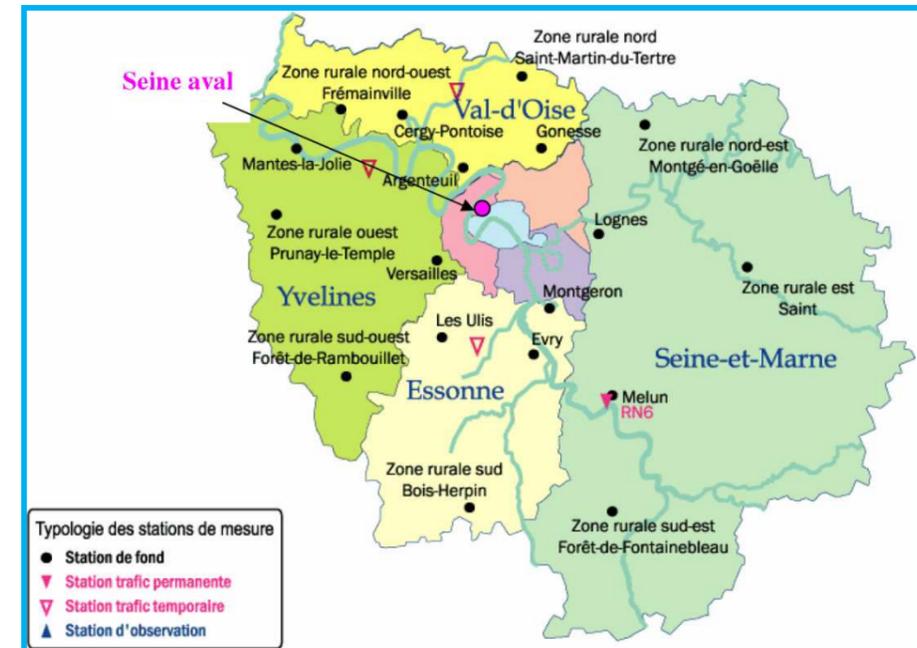


Figure 78 : Localisation des stations fixes du réseau Airparif

La figure ci-dessus présente les stations permanentes du réseau d'Airparif à proximité d'Achères. Les deux stations se trouvant à moins de 10 km sont celles d'Argenteuil (95) et de Cergy-Pontoise (95), les autres stations se trouvant au-delà de 13 km.

Stations AIRPARIF	Adresse	Typologie	Polluants mesurés ¹⁵	Distance approximative de la zone d'étude
Argenteuil	4 allée Henri Wallon	Urbaine	NO et NO ₂ , FN	4 km
Cergy-Pontoise	2 rue du Pampre d'Or	Urbaine	NO et NO ₂ , O ₃ , PM ₁₀	13 km

Tableau 33 : Principaux éléments descriptifs des deux stations de mesure

Pour les trois polluants réglementés et suivis, les niveaux sont cohérents avec ceux rencontrés dans le reste de l'Ile-de-France, à savoir des teneurs moindres en NO₂ et PM₁₀ par rapport à celles observées dans le centre de l'agglomération parisienne, mais supérieures aux concentrations mesurées dans les zones rurales.

¹⁵ NO : Monoxyde d'Azote (pollution non réglementé) ; NO₂ : Dioxyde d'azote ; FN : Fumées Noires (polluant non réglementé suivi pour poursuivre un important historique) ; O₃ : Ozone ; PM₁₀ : particules de diamètre inférieur à 10 m.

Mesures 2010	Argenteuil	Cergy-Pontoise
Moyenne annuelle NO ₂ (µg/m ³)	31	21
Moyenne annuelle PM ₁₀ (µg/m ³)	Non mesuré	24

Tableau 34 : Moyennes annuelles 2010 en NO₂ et PM₁₀ mesurées à Argenteuil et Cergy-Pontoise

En 2010, les normes annuelles de NO₂ (objectif de qualité annuel à 40 µg/m³) et PM₁₀ (objectif de qualité annuel à 30 µg/m³) sont respectées sur les stations d'Argenteuil et de Cergy-Pontoise. Deux campagnes de mesure distinctes ont été réalisées dans le secteur d'Achères : une caractérisation de qualité de l'air en Vallée de Seine (78) en novembre 2004, et une campagne LIFE "Résolution", mars 2003.

Etude	Période de mesure	Durée d'exposition	Nombre total de sites de la campagne	Composés suivis	Période de calcul pour l'estimation de la moyenne annuelle
SPI Vallée de Seine	Du 27/01 au 10/02/2004 Du 01/06 au 29/06/2004	4 séries de 14 jours répartis en hiver et en été	90 sites (73 communes)	SO ₂ , NO ₂ et benzène	Du 01/07/2003 au 30/06/2004
LIFE Résolution	Septembre 2000 – Juillet 2001	6 séries d'une semaine avec une série tous les 2 mois	250 sites (161 communes)	NO ₂ et benzène	Du 01/09/2000 au 31/08/2001

Tableau 35 : Informations générales sur les campagnes de mesures de qualité de l'air

17.1.2.1. Résultats de la campagne SPI Vallée de Seine

La campagne SPI Vallée de Seine avait pour but de faire un état général de la qualité de l'air dans le domaine de compétence du SPPPI (Secrétariat Permanent pour la Prévention des Pollutions Industrielles). La commune d'Achères a participé à cette étude, elle était en limite de la zone d'étude. Les polluants surveillés ont été le NO₂, le benzène et le SO₂, traceurs de la pollution urbaine et industrielle.

Les niveaux observés à proximité immédiate de la station d'épuration d'Achères sont cohérents avec les résultats d'ensemble de cette campagne. Pour le NO₂, les concentrations annuelles estimées sont proches de 30 µg/m³, avec des teneurs supérieures (35 µg /m³) en zone urbaine dense. Pour le SO₂, les niveaux sont très faibles homogènes sur la zone sélectionnée, entre 5 et 7 µg /m³. Il en est de même pour le benzène, les teneurs annuelles étaient comprises entre 0.9 et 1.4 µg /m³. Ces valeurs sont tout à fait cohérentes avec les résultats des stations fixes du réseau permanent.

Par conséquent, cette campagne n'a pas mis en évidence de teneurs plus importantes à proximité de la station d'épuration.

17.1.2.2. Résultats de la campagne LIFE « Résolution »

L'étude LIFE avait pour objectif une documentation exhaustive à très haute résolution spatiale de la pollution atmosphérique sur l'agglomération parisienne, relative à deux polluants pertinents de la pollution des grandes métropoles, à savoir le benzène et le NO₂. Le secteur d'Achères ne se trouvait pas en périphérie immédiate de la zone d'étude (aucune mesure sur la commune). Globalement, l'étude LIFE a confirmé la décroissance, en situation de fond, du NO₂ et du benzène au fur et à mesure que l'on s'éloigne de Paris (où les émissions sont les plus denses). Par conséquent, les niveaux enregistrés à la périphérie d'Achères étaient parmi les plus faibles de la zone d'étude. De plus, on constate des niveaux homogènes à proximité de la station d'épuration, aussi bien en benzène (moyenne annuelle estimées entre 1.1 et 1.8 µg /m³ sur les sites sélectionnés) qu'en NO₂ (moyennes annuelles estimées entre 30 et 38 µg/m³).

Les résultats en NO₂ et benzène mesurés lors de la campagne LIFE n'ont pas mis en évidence des niveaux plus importants à l'Est de la station d'épuration d'Achères.

17.1.2.3. Interprétation des résultats

En conclusion, les études ponctuelles, ainsi que les mesures permanentes réalisées à proximité de la station d'épuration d'Achères ne mettent pas en avant de problème de pollution atmosphérique spécifique dans ce secteur pour les polluants réglementés régulièrement suivis par AIRPARIF.

Les niveaux en NO₂, SO₂ et benzène sont cohérents avec la décroissance habituelle observée en situation de fond entre les niveaux plus élevés enregistrés au centre de l'agglomération et ceux plus faibles des zones rurales limitrophes de la région Ile-de-France. Les niveaux dans le secteur de la station d'épuration d'Achères, en situation de fond non influencée, respectent les objectifs de qualité pour le NO₂, les PM₁₀ et le benzène, ainsi que pour les polluants qui ne sont plus problématiques sur l'ensemble de l'Ile-de-France comme le monoxyde de carbone, le dioxyde de soufre ou encore le plomb.

17.1.3. Sources de contamination par le bruit

Les principales origines du bruit, dont la présence est intermittente ou permanente (ou quasi permanente), observées sur le site et son proche voisinage sont constituées pour :

- Les bruits d'origine « intermittente » :
 - o Passages de véhicules routiers à proximité de l'emplacement de mesurage ;
 - o Survols d'avions ;
 - o Passages de péniches ou de pousseurs de barges sur la Seine ;
 - o Passages de trains (pour certains emplacements de mesurages) ;
 - o Végétation mise en mouvement par les rafales de vent ;
 - o Chants d'oiseaux, en particulier le matin à partir de 5 h et jusqu'à 7 h selon la saison.
- Les bruits d'origine permanente :
 - o Usine d'épuration Seine Aval (UPEI / UPBD) ;
 - o Trafic routier lointain ;
 - o Autre exploitation industrielle ;
 - o Végétation mise en mouvement par un vent soutenu.

17.2. Exposition de la population

17.2.1. Généralités

Il convient de s'intéresser dans ce chapitre à l'ensemble des populations exposées :

- les populations sensibles,
- le personnel de la station d'épuration, population a priori la plus exposée,
- les intervenants extérieurs (livreurs, visiteurs...),
- les riverains.

Le tableau suivant présente les données relatives aux communes citées précédemment (source INSEE). Pour chaque commune concernée, l'évolution de la population entre le recensement de 1990 et de 2007, ainsi que la distance moyenne de la commune par rapport au projet de Refonte de la File Biologique de l'usine de dépollution des eaux, est précisée.

Commune	Population 1990	Population 1999	Population 2007	Variation annuelle moyenne de la population 90/99	Variation annuelle moyenne de la population 99/07	Distance avec la file biologique (km)
Conflans-Ste-Honorine	31 407	33 257	33 888	+ 0.6	+ 0.2	6.1
Maisons-Laffitte	22 173	21 907	22 649	- 0.1	+ 0.4	2.5
Herblay	22 135	23 080	26 137	+ 0.5	+ 1.6	2.5
Achères	15 039	18 929	19 789	+ 2.6	+ 0.6	7.3
Cormeilles-en-Parisis	17 417	19 645	21 824	+ 1.3	+ 1.3	2.3
Montigny-les-Cormeilles	17 012	17 178	18 526	+ 0.1	+ 0.9	4.2
La Frette-sur-Seine	4 126	4 390	4 520	+ 0.7	+ 0.4	1
Sartrouville	50 329	50 222	51 601	0.0	+0.3	3.7
St-Germain-en-Laye	39 926	38 124	41 517	- 0.5	+ 1.1	10
Yvelines (78)	1 307 150	1 353 957	1 403 949	+ 0.4	+ 0.5	-
Val d'Oise (95)	1 049 598	1 105 224	1 160 719	+ 0.6	+ 0.6	-
Ile-de-France	10 660 554	10 951 136	11 598 844	+ 0.3	+ 0.7	-

Tableau 36 : Evolution de la population et distance moyenne par rapport aux nouvelles installations de la File Biologique

L'environnement humain du site est caractérisé par une population dense. Cependant, la zone au Sud du site est faiblement peuplée (Forêt Domaniale de Saint- Germain-en-Laye). La population est jeune car plus de 50 % de la population à moins de 40 ans. La quasi-totalité de la population réside de façon permanente dans la zone d'étude.

17.2.2. Populations sensibles

Afin d'évaluer précisément le risque encouru par la population, les lieux sensibles situés dans le secteur d'étude ont été recensés. Ces lieux sont détaillés dans le tableau suivant et sont représentés sur la carte en Figure 79.

Type de lieu	Cible	Voie d'exposition potentielle
Hôpital	Population sensible (malades)	Inhalation
Résidence pour personnes âgées	Population sensible (personnes âgées)	Inhalation
Ecole	Population sensible (enfants)	Ingestion de sol et Inhalation
Crèche / Halte-garderie		
Zone de loisirs		
Stade		
Base nautique		
Jardin potager	Consommateurs d'aliments autoproduits	Inhalation, Ingestion d'aliments et Ingestion de sol
Cultures céréalières		

Tableau 37 : Liste des lieux et des populations considérés comme sensibles

A proximité du site, sur le bord opposé de la Seine, se trouvent quelques écoles et crèches sur les communes de Conflans-Sainte-Honorine, d'Herblay, de La Frette-sur-Seine et de Maisons-Laffitte. Les distances ont été mesurées avec Google Earth.

Commune	Description	Distance / file biologique	Voie d'exposition	Provenance des vents
St-Germain-en-Laye	Ferme des Noyers	400 m Z Mbr 1200 m Z Biof	Inhalation, ingestion de sols et d'aliments	Sud-Est
	Cité de Fromainville	800 m Z Mbr 500 m Z Biof		Est
Herblay	Ecole Jeanne d'Arc	1180 m	Inhalation	Est
	Crèche Familiale	2 000 m		
Montigny les Corneilles	Gr Scol Matisse	4 000 m	Inhalation, ingestion des sols pour les écoles	Sud Sud Ouest
	Gr. Scol. Cézanne	3 700 m		
La Frette sur Seine	Ecole Euryclee	2 260 m	Inhalation, ingestion des sols pour les écoles	Ouest
	Ecole de la Frette	1 800 m		
	Ecole primaire	1 630 m		
Maisons Laffitte	Ecole Colbert	2 420 m	Inhalation	Nord Nord Est
	Ecole Bois Bonnet	4 180 m		
	Ecole maternelle Clos Lainé	3 800 m		

Tableau 38 : Liste des lieux sensibles à proximité de la File Bio

Comme le montre ce relevé, la présence de lieux regroupant des populations pouvant être jugées sensibles n'est pas relevée à moins de 1 km du projet (crèche, cliniques, écoles maternelles et primaires, collège et lycée, site de sport en plein air).

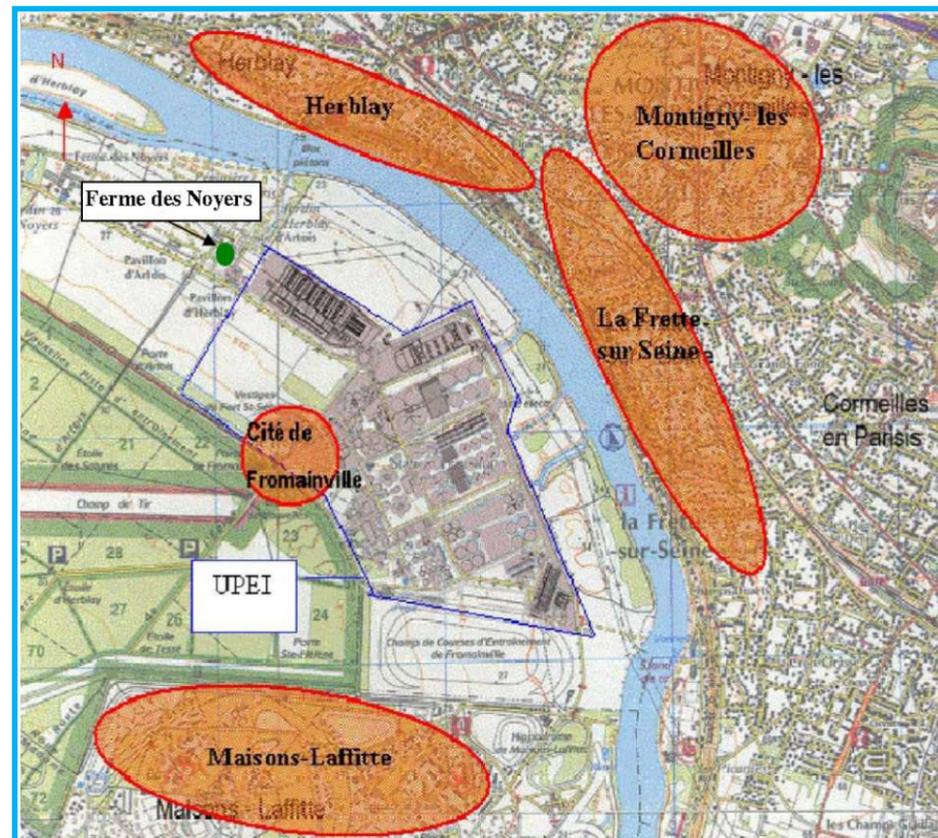


Figure 79 : Localisation des zones sensibles à proximité du secteur d'étude

En ce qui concerne le personnel de la station, ces personnes sont situées au plus près des installations.

Les intervenants extérieurs (visiteurs et livreurs...) ne pourront accéder qu'à certains secteurs de l'usine.

Concernant les visites, un circuit balisé est préétabli. Le circuit ne pénètre pas dans les bâtiments ou dans les secteurs présentant un risque ou soumis au règlement des zones ATEX. Le circuit de visite extérieur est aménagé en toute indépendance par rapport à la circulation des camions et des voitures.

Les riverains situés notamment au Nord de la route centrale sont très proches et constituent ainsi la principale priorité vis-à-vis des nuisances.

Nous rappelons que les vents dominants soufflent en provenance du Nord/Nord-Est mais également en provenance du, Sud-Ouest ce qui n'est pas toujours favorable pour le projet vis-à-vis des secteurs résidentiels.

Une identification des risques vis-à-vis des différents agents en présence a donc été réalisée avant d'évaluer les effets du projet sur la santé et d'identifier les mesures de réduction des effets à mettre en place.

17.2.3. Données épidémiologiques

Trois études peuvent servir de références pour s'assurer que l'usine Seine Aval ne présente pas de risque particulier en termes d'infection.

- L'étude n°16 de Novembre 1983 du Centre National du Machinisme Agricole du Génie Rural des Eaux et Forêts (CEMAGREF-Groupement de Bordeaux) s'appuie sur des résultats d'enquêtes épidémiologiques portant sur des égoutiers, des personnels de stations d'épuration et des résidents voisins de stations d'épuration. Elle conclut que le niveau du risque est bas et limité à des incidents gastro-intestinaux bénins et sans suite. Elle attire aussi l'attention sur la distinction à porter entre risque potentiel et manifestation de ce risque (occurrence des symptômes) ;
- La fiche médico-technique n° 34 de l'INRS (Dm 44 TC 34) établie en 1990 et l'étude de l'exposition atmosphérique des personnels de l'usine de dépollution des eaux Seine Aval établie de juin à décembre 1992 concluent également dans ce sens ;
- Une étude plus spécifique a permis de comparer les fréquences de maladies et accidents des sites de traitement d'effluents d'Achères et des usines de traitement d'eaux potables d'Ivry et de Saint-Maure. A cette étude, ont participé :
 - o le Département de Médecine du Travail-Centre Hospitalier intercommunal de Créteil ;
 - o le Laboratoire d'Hygiène de la Ville de Paris ;
 - o le Laboratoire d'Études des Particules Inhalées ;
 - o le Service Médical de la Ville de Paris ;
 - o la Direction Générale des Services Administratifs et Techniques du Service d'Entretien et d'Exploitation des Moyens d'Épuration (SEEME).

Les résultats démontrent que les fréquences de maladies et accidents sur l'usine d'épuration Seine Aval ne sont pas significativement différentes de celles d'une station de traitement d'eau potable classique.

Enfin, l'enquête descriptive réalisée par les bureaux d'études SEPIA et CAREPS en 2001, a permis de recueillir auprès d'un échantillon de près de 3 000 personnes vivant dans un périmètre de 4,5 km autour de l'usine d'épuration Seine Aval, les plaintes relatives à l'environnement et en particulier aux odeurs et les effets sanitaires ressentis. Cette étude conclut qu'une proportion relativement importante des riverains se plaignent des odeurs de la station, et ce d'autant plus qu'ils vivent près de celle-ci. Mais cette étude ne met pas en évidence de risque d'effets sanitaires lié à la proximité de la station dans la population générale. Il existe par contre un risque de rhumes/rhinites (nez qui coule) lié à la proximité du site, uniquement chez les personnes qui se plaignent des odeurs.

17.2.4. Activités agricoles

Trois unités agricoles homogènes peuvent être distinguées :

- la partie ouest de la commune d'Herblay, occupée par des cultures céréalières,
- la partie sud de la commune de Cormelles-en-Parisis occupée par des cultures maraîchères,
- la bordure interne du méandre de la Seine, occupée par les anciens champs d'épandage. On note la présence de cultures céréalières au Nord et à l'Ouest du projet ainsi que la présence de jardins potagers. Cette production locale d'aliments constituera en conséquence un des paramètres déterminants du scénario d'exposition par ingestion des populations riveraines.

17.3. Généralités sur les agents potentiellement émis dans l'environnement

L'évaluation des risques dans les différents milieux considérés a été réalisée grâce au guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact de l'Institut de Veille Sanitaire, de Février 2000. Conformément à cet ouvrage, cette évaluation comporte les quatre étapes suivantes :

- L'identification des dangers qui consiste à identifier les effets indésirables qu'une substance est intrinsèquement capable de provoquer ;
- La définition des relations dose-réponse qui consiste en l'estimation de la relation entre la dose ou le niveau d'exposition à une substance, et l'incidence de la gravité de l'effet ;
- L'évaluation de l'exposition de la population où le devenir du polluant est déterminé afin d'évaluer les concentrations/doses auxquelles les populations humaines sont exposées ou susceptibles de l'être ;
- La caractérisation des risques au cours de laquelle est réalisée l'estimation de l'incidence et de la gravité des effets indésirables susceptibles de se produire dans une population humaine en raison de l'exposition réelle ou prévisible, à une ou plusieurs substances. La caractérisation comprend « l'estimation du risque », soit la quantification de cette probabilité.

Les milieux contaminés considérés dans cette étude sont principalement les milieux air et sol. Les agents chimiques du milieu eau ont été écartés de ce volet puisque la baignade dans le milieu considéré est interdite et que les prélèvements d'eau dans la nappe ayant une liaison avec la Seine font l'objet d'utilisations et de traitements spécifiques. Aucune voie d'exposition ne peut donc être prise en compte. Seule la présence de microorganismes sera envisagée.

Du point de vue santé publique, les risques potentiels d'un tel projet sont généralement liés :

- à la pollution des sols,
- à la pollution de l'air induite par le fonctionnement de la station d'épuration,
- aux nuisances olfactives,
- aux émissions de bruits,
- à la pollution des eaux superficielles et souterraines (micro-organismes),
- au stockage de produits chimiques divers.

17.4. Agents chimiques

17.4.1. Milieu sol

Les différents diagnostics de sols réalisés sur la plaine d'Achères de 1998 à 2012 ont mis en évidence la présence de concentrations en polluants dans les sols, en différents endroits de la zone d'étude.

L'étude la plus récente a été menée au niveau de la zone de la future biofiltration par HPC Envirotec en avril 2012, afin de définir la qualité de la couche de sols superficielle localisée entre 0 et 0,6 m de profondeur, qui a fait l'objet d'un décapage, puis de 0,6 à 2 m de profondeur, couche ayant fait l'objet de travaux de fouille, et surtout de faire l'évaluation des risques sanitaires des sols sur les personnes amenées à travailler sur cette zone lors des fouilles archéologiques. Trois zones distinctes ont été définies :

- Une zone, dite 3A, située en face du Pavillon d'Herblay, le long de la route Centrale, d'une superficie de 6700 m². Sur cette zone doit être implantée le futur Campus de Seine Aval ;
- Une zone située juste au sud de la zone 3A, de 19 000 m², la zone 2A. sur cette zone doit être implantée le futur Campus ;
- Une zone située au nord-ouest de la cité de Fromainville, la zone 3Cbis, de 45 000 m². Sur cette zone sera implanté le futur bâtiment annexe du complément de biofiltration.

Ces zones sont représentées sur la figure ci-dessous :

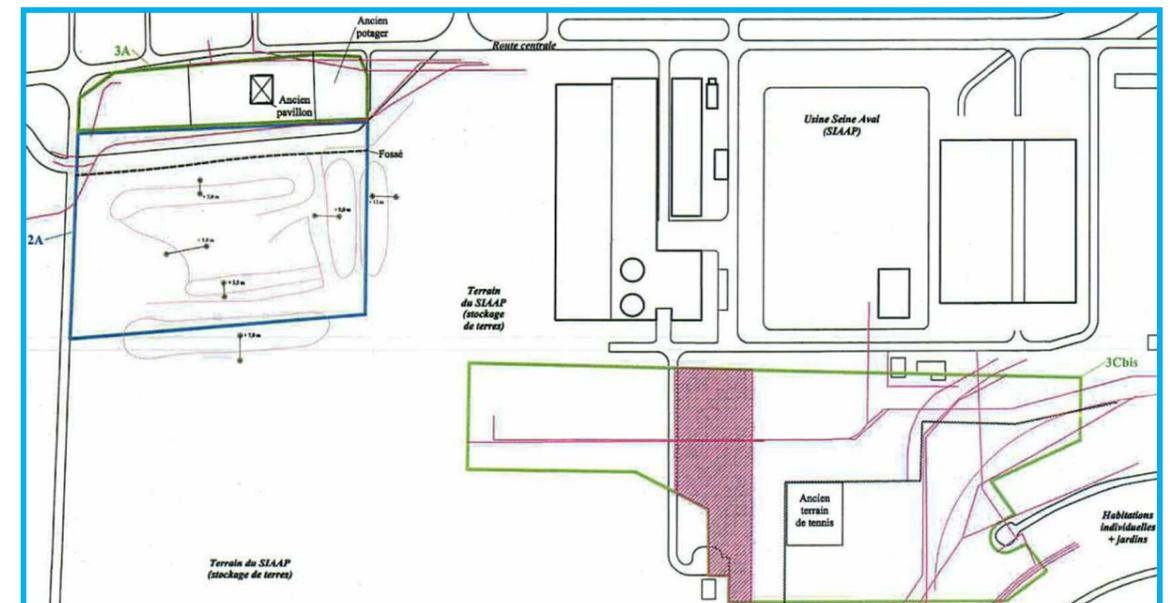


Figure 80 : Implantation des sondages effectués lors de la campagne de février 2012

Les résultats analytiques ont également permis de mettre en évidence :

- des teneurs notables en HAP : teneurs maximales mesurées entre 0,0 et 0,6 m de profondeur en partie Nord-Est de la zone 2A (sondage S9 : Σ HAP(16) = 12 mg/kg) ;
- des teneurs notables en PolyChloroBiphényles (mélange Arochlor) : teneurs maximales mesurées entre 0,0 et 0,6 m de profondeur en partie Nord-Est de la zone 2A (sondage S19 : 1,09 mg/kg) et en partie Sud-Est de la zone 3Cbis (sondage S37 : 1,185 mg/kg) ;
- des teneurs notables en hydrocarbures C₁₀ – C₄₀ : teneurs maximales mesurées entre 0,0 et 0,6 m de profondeur en partie Sud-Est de la zone 3Cbis (sondage S31 : 260 mg/kg) ;
- des teneurs en les autres substances analysées (BTEX et autres ETM) faibles voire inférieures aux seuils de quantification analytiques du laboratoire pour l'ensemble des échantillons analysés.

Les résultats mettent en évidence des dépassements des critères d'admissibilité en ISDI, vis-à-vis du Plomb et de l'Antimoine, uniquement au droit de la zone 3Cbis, au sein des remblais répartis en partie Sud-Est de celle-ci, et jusqu'à une profondeur maximale de 0,6 m.

Toutefois, l'évaluation des risques sanitaires pour les intervenants effectuant des fouilles archéologiques sur cette zone, concluait à l'absence de risques sanitaires pour ces personnes. A fortiori, ces conclusions sont également valables pour les ouvriers qui réaliseront les nouvelles installations puis pour les exploitants une fois les travaux achevés et les installations mises en service. De plus, la couche de sol comprise entre 0 et 0,6 m, qui concentrait le plus de polluants, a été retirée préalablement aux travaux de la File Biologique.

Il sera privilégié un réemploi sur site et une valorisation des terres en fonction de leur nature. Le SIAAP s'assurera de la compatibilité des usages prévus sur les différentes zones.

17.4.2. Milieu air

17.4.2.1. Effets des émissions de l'usine sur la santé des employés

17.4.2.1.1. Les odeurs et la santé

Relativement peu d'études ont porté sur les effets des odeurs sur la santé, toutefois l'analyse des études existantes sur le sujet permet de conclure que l'exposition à des odeurs déplaisantes (on peut rappeler que toute odeur devient désagréable à forte concentration) peut affecter la santé humaine. Elles peuvent entraîner notamment des nausées, des céphalées, des troubles respiratoires, des troubles du sommeil et des pertes de l'appétit. D'autres études démontrent que des odeurs incommodes récurrentes peuvent affecter des fonctions physiologiques comme le rythme cardiaque et l'activité cérébrale. Diverses réactions nocives sur l'humeur, les émotions et sur les performances intellectuelles ont été mises en évidence.

Le stress engendré par une exposition fréquente à des odeurs désagréables peut à long terme entraîner certains problèmes de santé : augmentation de la tension artérielle, problèmes gastriques, ulcères...

Ainsi, les effets d'odeurs désagréables sur la santé, ne sont pas à négliger dans le cadre de la création d'équipements constituant une station d'épuration.

Bien que l'évaluation des odeurs soit subjective (elles sont perçues différemment tant en qualité qu'en quantité selon chaque individu), un tableau des seuils de détection olfactif des molécules potentiellement présentes sur les stations d'épuration a été établi. Ces seuils sont présentés dans le tableau suivant :

	Caractéristiques de l'odeur	Seuil olfactif (mg/Nm ³ air)
Hydrogène sulfuré H ₂ S	Oeuf pourri	0,0001 à 0,03
Méthylmercaptan CH ₃ S	Choux, ail	0,0005 à 0,08
Ammoniac NH ₃	Très piquant, irritant	0,5 à 37
Méthylamine	Poisson en décomposition	0,021
Diméthylamine	Poisson avarié	0,05 à 0,83
Formaldéhyde	Acre, suffocant	0,033 à 12
Butyraldéhyde	Rance	0,013 à 15
Isovaléraldéhyde	Fruit, pomme	0,072
Acétaldéhyde	Fruit, pomme	0,04 à 1,8
Acétone	Fruit doux	1,1 à 240

Tableau 39 : Odeurs et désodorisation dans l'environnement (Source : « analyse des sources de COV et examen des pollutions odorantes », P Le LOIREC et al)

La réduction des nuisances fait partie intégrante du projet de la Refonte de l'usine de Seine Aval. La thématique odeur sera donc traitée et les émissions de composés odorants seront réduites au maximum.

17.4.2.1.2. Composés toxiques odorants

Le confinement et la ventilation des ouvrages et des locaux générant des odeurs permettent de protéger les employés vis-à-vis des odeurs et des gaz nocifs. En effet, certains de ces gaz malodorants sont toxiques et même mortels à forte concentration, c'est le cas de l'hydrogène sulfuré (H₂S), des mercaptans (R-SH) et de l'ammoniac (NH₃).

La protection du personnel d'exploitation est assurée en ne dépassant pas les valeurs admises indicatives suivantes :

Paramètre	VME	VLE
H ₂ S	7 mg/m ³	14 mg/m ³
Mercaptans	1 mg/m ³	-
NH ₃ anhydre	7 mg/m ³	14 mg/m ³
NH ₃ (valeur européenne)	14 mg/m ³	36 mg/m ³

Tableau 40 : Valeurs admises en H₂S, mercaptans et ammoniac sur les lieux de travail (INRS)

La VME étant la valeur limite moyenne d'exposition durant 8 heures tandis que la VLE est la valeur limite d'exposition durant 15 minutes.

Ces valeurs serviront de base à la conception des locaux et à l'établissement des taux de renouvellement afin de ne pas dépasser ces concentrations et de pouvoir maintenir en permanence une ambiance et des conditions de travail de qualité.

Les bâtiments seront évacués en cas de concentration en H₂S supérieure à 7mg/m³. Dans la mesure où ces valeurs sont respectées la sécurité des travailleurs est garantie.

Le tableau ci-dessous donne les valeurs limites d'exposition professionnelles dans les locaux et enceintes fermés accessibles au personnel d'exploitation, fixées dans le « PFD du marché de conception-réalisation de la file biologique dans le cadre des travaux de refonte de l'usine de Seine Aval » :

Produit*	Limite de concentration à respecter		VLEP 8 heures		VLEP (court terme)	
	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³
Hydrogène sulfuré	3	4,2	5	7	10	14
Méthanethiol (methylmercaptans)	0,15	0,3	0,5	1	-	-
Méthylamine	1	1,2	-	-	10	12
Triméthylamine	1	2,5	-	-	10	25
Triéthylamine	0,3	1,26	1	4,2	3	12,6
Phénol	0,6	2,34	2	7,8	4	15,6
Formaldéhyde	0,15	-	0,5	-	1	-
Ammoniac	3	2,1	10	7	20	14
Sulfure de carbone	3	9	10	30	25	75
Acide acétique	1	2,5	-	-	10	25
Pyridine	1,5	4,5	5	15	10	30
Perchloroéthylène	15	100,5	50	335	-	-
1,1,1-Trichloroéthane	30	166,5	100	555	200	1110
Trichloroéthylène	22,5	121,5	75	405	200	1080

Tableau 41 : Valeurs limites d'exposition professionnelles

17.4.2.1.3. Mesures de sécurité

La ventilation et la désodorisation de l'usine permettront d'assurer des niveaux inférieurs aux seuils de danger des composés toxiques odorants et non odorants.

Des détecteurs d'H₂S, CH₄, COV, O₂, CO₂ reliés à la supervision et à une signalisation lumineuse seront placés dans les zones de process afin d'assurer une protection du personnel.

Un détecteur portatif sera également fourni à chaque visiteur et chaque employé de la station.

17.4.2.2. Effet des émissions de l'usine sur les habitants

L'évaluation des risques pour la santé humaine liés aux agents chimiques en présence dans l'air a été réalisée conformément aux recommandations de l'Institut de Veille Sanitaire (InVS)¹⁶. Afin d'évaluer les risques sanitaires dus aux rejets atmosphériques de la future usine d'épuration Seine Aval, le SIAAP a fait réaliser une modélisation de la dispersion des odeurs et des composés odorants. Une première étude a été réalisée par le bureau d'étude BURGEAP, en octobre 2010, puis par le bureau d'étude SETUDE en novembre 2012.

Pour le milieu air, les polluants sont issus des rejets atmosphériques émis par les installations du site Seine Aval. Le choix des polluants s'est fait sur les composés odorants.

Les substances émises aux points de rejets se présentent sous forme gazeuse et particulaire. De ce fait, le dépôt et l'accumulation de particules sur le sol conduisent à sélectionner des vecteurs de transfert conduisant à une exposition indirecte des cibles. Les voies d'exposition considérées pour ce milieu sont donc l'inhalation.

17.4.2.2.1. Méthodologie

Source : *Étude d'impact olfactive de la refonte du Site Seine Aval, SETUDE, Janvier 2013*

Une première étude a été réalisée par le bureau d'étude BURGEAP, en octobre 2010, puis par le bureau d'étude SETUDE en novembre 2012, actualisée en 2013 afin de déterminer l'impact des rejets atmosphériques des installations de Seine Aval sur l'environnement et de vérifier le bon respect des émissions de l'usine future quant aux limites réglementaires (5 ou/m³ au percentile 98 en limite de propriété).

Sont donc déterminés dans cette étude :

- La moyenne annuelle des concentrations d'odeur supérieures à 5 uo/m³ au percentile 98 ;
- La concentration moyenne annuelle des 8 composés cités ci-après au percentile 98.

Le modèle de dispersion atmosphérique tridimensionnel a été construit à l'aide du logiciel FLUIDYN-PANIEA. La simulation de dispersion atmosphérique permet d'estimer la concentration de polluants reçus par une cible (par exemple un ensemble d'habitations) émis par une source ou un ensemble de sources, dans des conditions de transport et de dispersion atmosphériques données.

Les données suivantes ont été collectées afin d'effectuer les simulations :

- les caractéristiques des sources d'émission (emplacement, forme, dimensions, débit d'émission, concentration des polluants) ;
- l'emplacement des cibles ;
- les conditions météorologiques (qui régissent le transport et la dispersion des polluants).

¹⁶ « Guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact » Institut de Veille Sanitaire, Département Santé Environnement – février 2000

L'environnement physique tridimensionnel a été modélisé à partir :

- de l'emplacement des bâtiments de l'usine ;
- des dimensions (hauteur, surface) et des formes des bâtiments ;
- des différentes côtes du terrain ;
- de l'occupation des sols (zone urbaine, forêt, plan d'eau...).

Les personnes susceptibles d'être exposées aux rejets atmosphériques des installations de l'usine Seine Aval sont les habitants :

- de la ferme des Noyers ;
- du hameau de Fromainville ;
- de la cité de la Garenne.

Et des premières habitations des communes proches du site :

- Herblay ;
- Conflans-Sainte-Honorine ;
- La Frette sur Seine ;
- Cormeilles en Parisis ;
- Montigny lès Cormeilles ;
- Sartrouville ;
- Achères ;
- Maisons Laffitte.

Les conditions météorologiques simulées ici sont les 72 champs de vent les plus représentatifs de Seine Aval, déterminés lors d'une étude réalisée par SETUDE en septembre 2012. Dans un premier temps, les 72 champs de vent correspondant aux 72 conditions météorologiques les plus représentatives du site. C'est à partir d'eux que sont faites les simulations de panaches de dispersion des odeurs et des composés odorants, dont les résultats sont compilés pour déterminer les percentiles 98 et les moyennes annuelles.

Les substances qui ont été modélisées sont les suivantes :

- Hydrogène sulfuré H₂S ;
- Mercaptans R-SH ;
- Composés soufrés réduits totaux TRS ;
- Chlore Cl ;
- COV totaux ;
- Ammoniac NH₃ ;
- Amines R-NH ;
- Aldéhydes et Cétones.

Enfin, les principales caractéristiques nécessaires à la définition des sources d'émissions atmosphériques sont récapitulées dans le tableau suivant :

Unité fonctionnelle	Nature de la source	Type de la source	Nombre de rejets	Hauteur d'émission (m)	Vitesse d'émission (m/s)	Température du rejet (°C)	Qair maxi (kg/s)/u	Commentaires
Poste de pompage P5	Désodorisation à charbon actif	Canalisée	2 en parallèle 1 secours	9,5	10	Ambiante	3,6	L'ensemble des sources du poste P5 sont regroupées en une seule source canalisée . Le débit d'air associé sera donc égal à la somme des débits unitaires en fonctionnement normal (sans la désodorisation de secours).
Unité membranaire	Ouvrage de répartition	Surfacique	1	1,41	0,0018	Ambiante	0,2808	Compte tenu de la petite surface de cette source, l'ouvrage est modélisé par une source canalisée .
	Désodorisation à charbon actif	Canalisée	4 en parallèle 1 secours	12,9	10	Ambiante	3,35	L'ensemble des désodorisations de l'unité de traitement membranaire sont regroupées en une seule source canalisée . Le débit d'air associé sera donc égal à la somme des débits unitaires en fonctionnement normal (sans la désodorisation de secours).
	Filtration membranes – bassins biologiques	Surfacique	6	0,15	0,0018	Ambiante	5,4	Compte tenu de leur proximité, les 6 sources sont regroupées en 2 sources de 7500 m² . Le débit d'air associé sera donc égal à la somme des débits unitaires en fonctionnement normal.
PréDN Biofiltration	Plan d'eau des bassins	Surfacique	40	2,9	0,01038	Ambiante	2,1923	Compte tenu de leur proximité, les 40 sources sont regroupées en 1 source canalisée . Le débit d'air associé sera donc égal à la somme des débits unitaires en fonctionnement normal.
	Désodorisation physico-chimique	Canalisée	2	13,5	10	Ambiante	39,3333	Compte tenu de leur proximité, les 2 sources sont regroupées en 1 source canalisée . Le débit d'air ne change pas car il est possible de passer tout le débit sur une seule file.
PréDN DERU	Plan d'eau des bassins	Surfacique	18	-0,2	0,01038	Ambiante	2,1923	Compte tenu de leur proximité, les 18 sources sont regroupées en 1 source canalisée . Le débit d'air associé sera donc égal à la somme des débits unitaires en fonctionnement normal.
TDJ - DERU	Désodorisation physico-chimique	Canalisée	2	13	10	Ambiante	75,05	Compte tenu de leur proximité, les 2 sources sont regroupées en 1 source canalisée . Le débit d'air associé sera donc égal à la somme des débits unitaires en fonctionnement normal.
	Désodorisation thermique	Canalisée	2	13,5	8	150	10,8333	Compte tenu de leur proximité, les 2 sources sont regroupées en 1 source canalisée . Le débit d'air associé correspond à la somme des débits unitaires associés (avec un fonctionnement normal des files à 50%).
Fiab	Désodorisation physico-chimique	Canalisée	1	13	8,93	Ambiante	8,4167	/

Tableau 42 : Caractéristiques des sources d'émissions

17.4.2.2. Résultats de la modélisation

17.4.2.2.1. Percentile 98

Les résultats de la modélisation sont présentés sous forme de cartographies d'isocontours de concentrations. Ces cartographies figurent ci-après :

Odeurs :

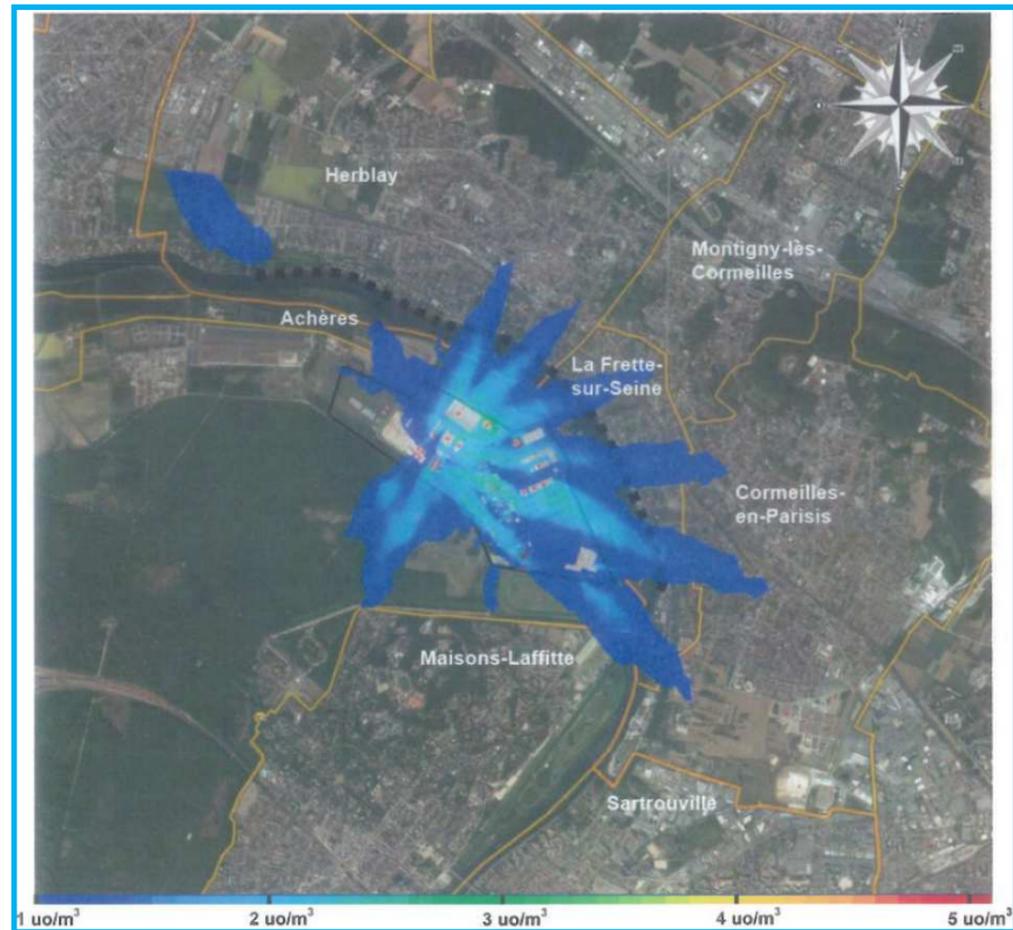


Figure 81 : Carte des concentrations en unité d'odeurs

H₂S :

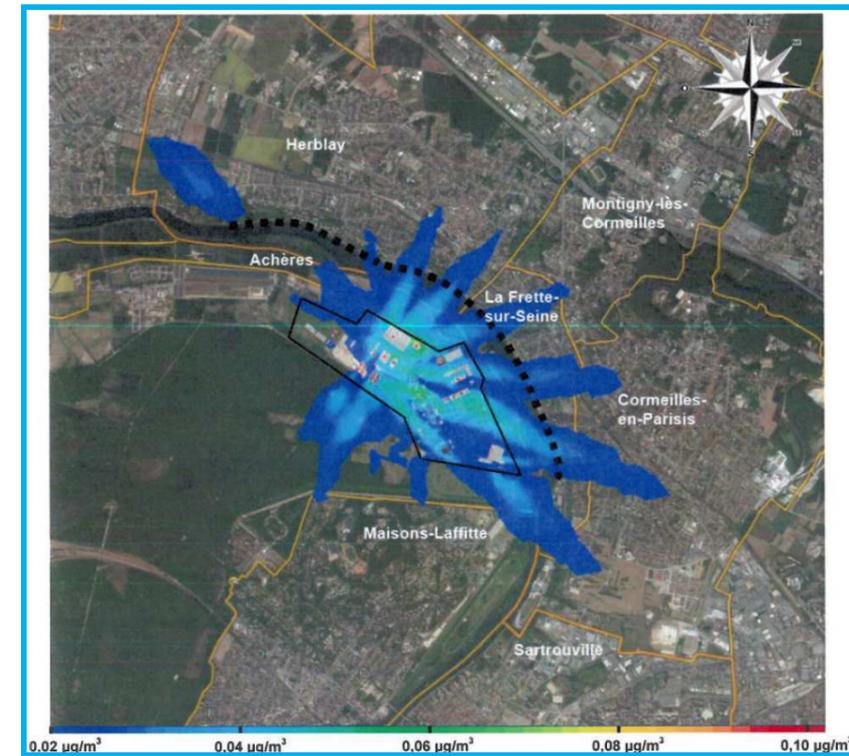


Figure 82 : Carte des concentrations en hydrogène sulfuré

R-SH :

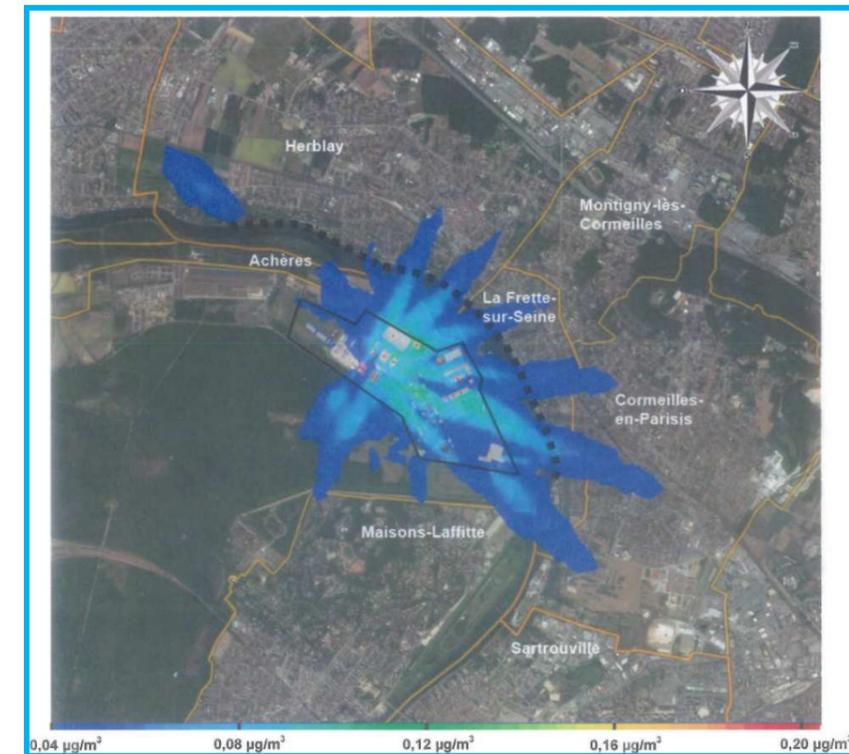


Figure 83 : Carte des concentrations en mercaptans

TRS :

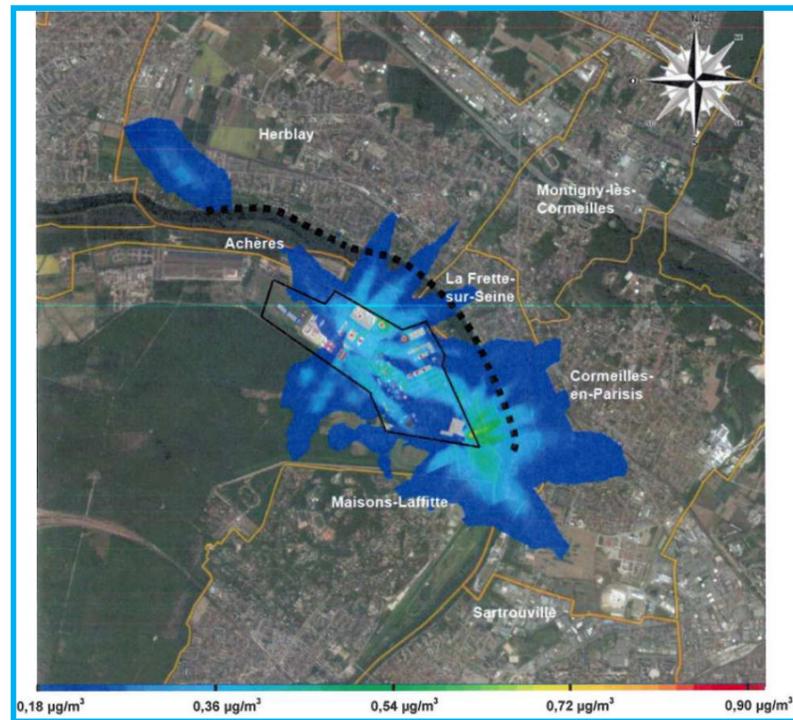


Figure 84 : Carte des concentrations en composés soufrés réduits totaux

Chlore résiduel :

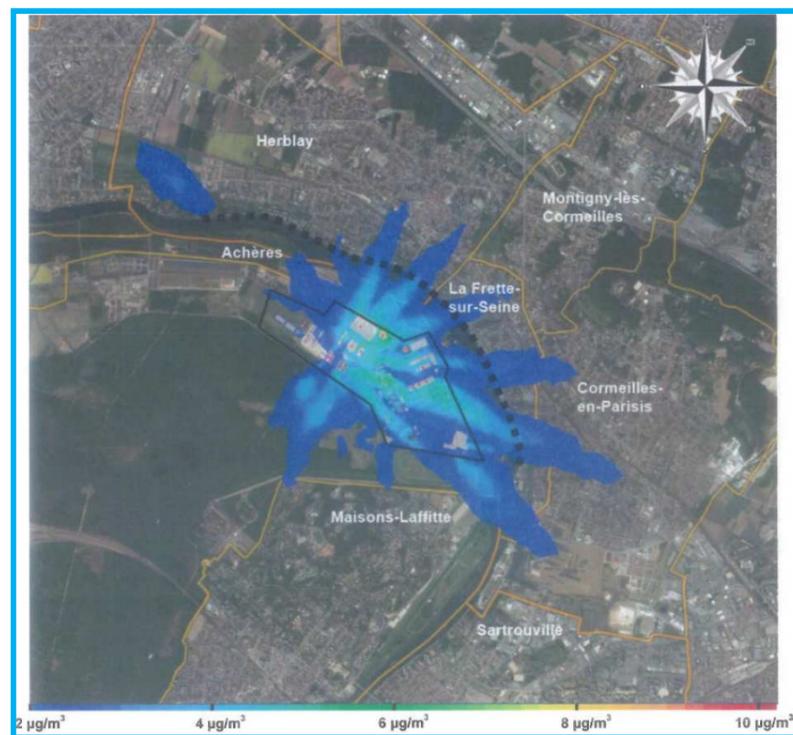


Figure 85 : Carte des concentrations en chlore résiduel

COV totaux :

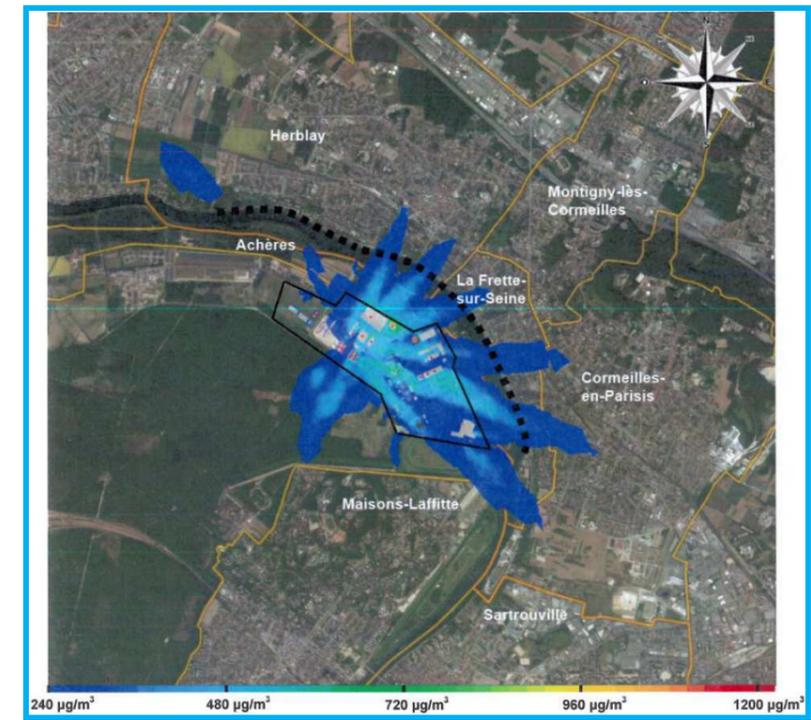


Figure 86 : Carte des concentrations en COV totaux

NH₃ :

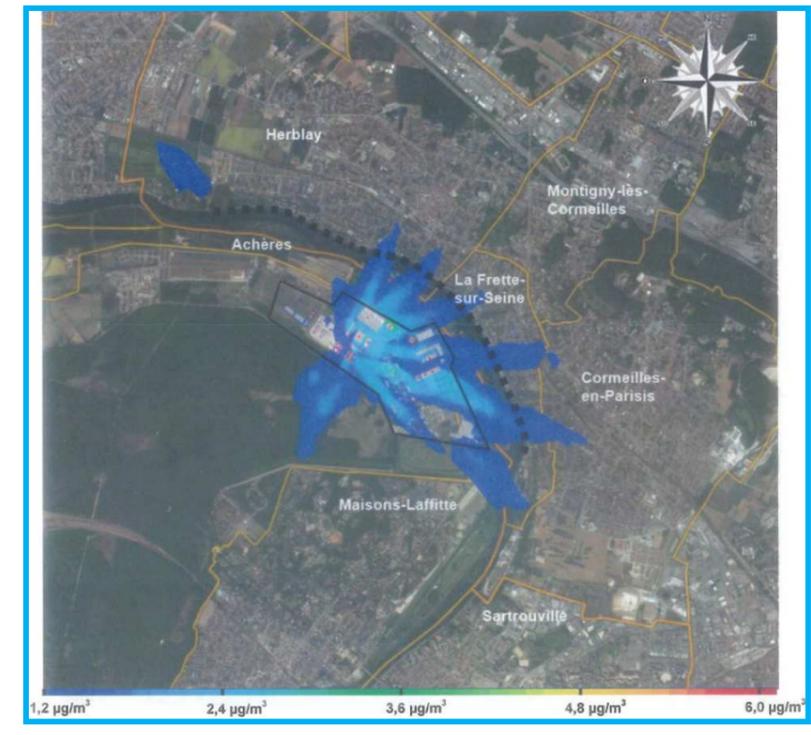


Figure 87 : Carte des concentrations en ammoniac

R-NH :

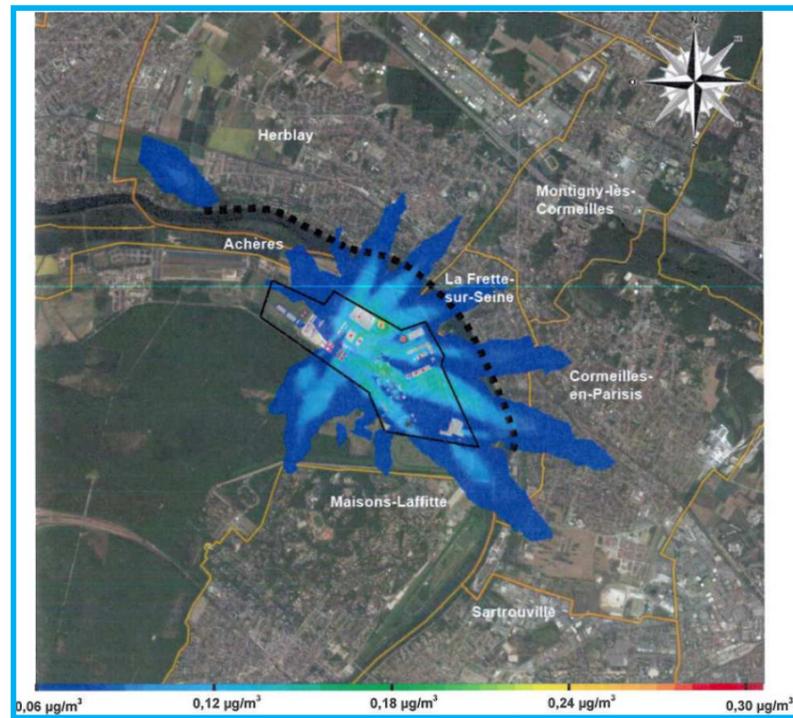


Figure 88 : Carte des concentrations en ammoniac

Aldéhydes et cétones :

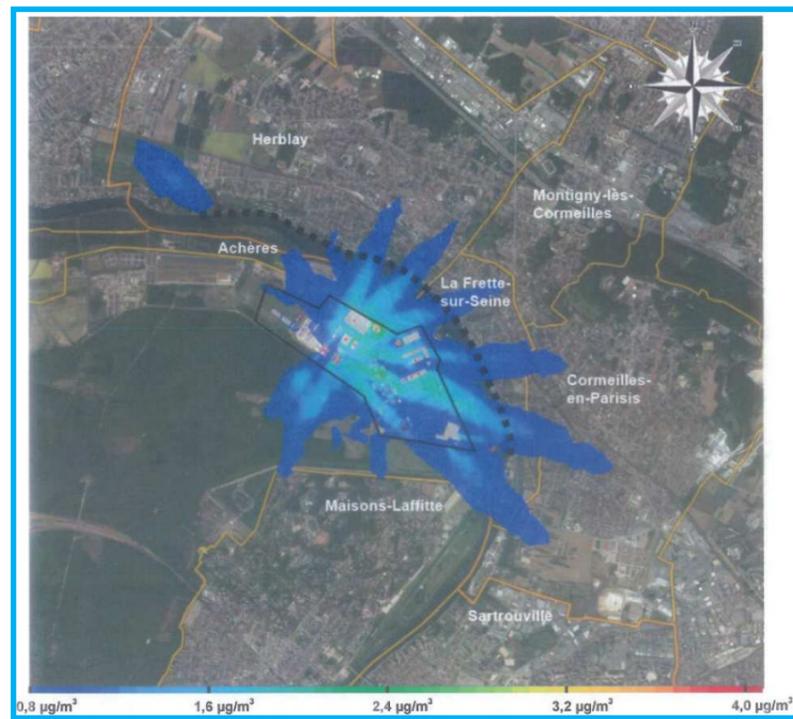


Figure 89 : Carte des concentrations en aldéhydes et cétones

17.4.2.2.2. Moyennes annuelles

Odeurs :

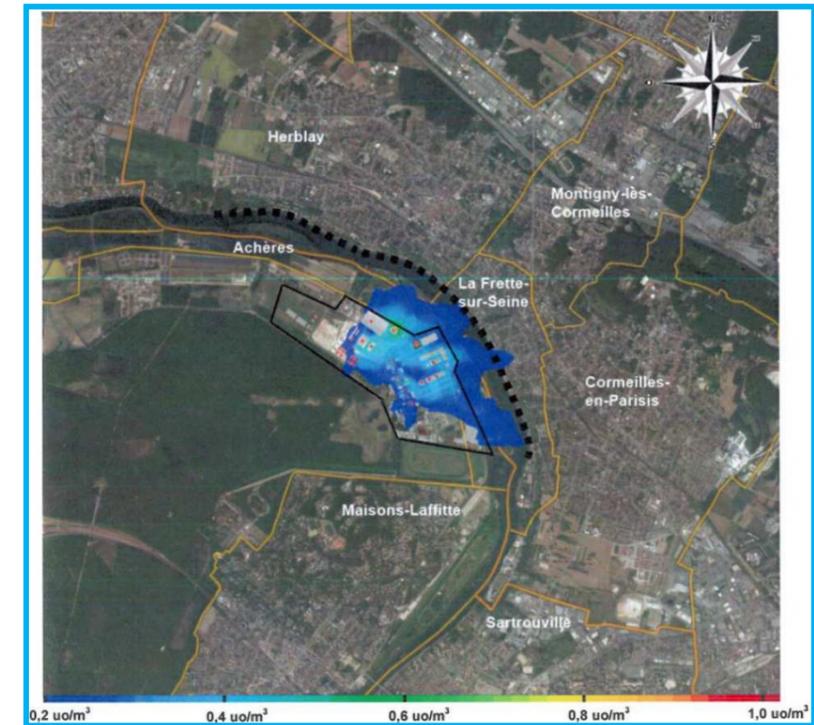


Figure 90 : Carte des concentrations en unité d'odeurs

H₂S :

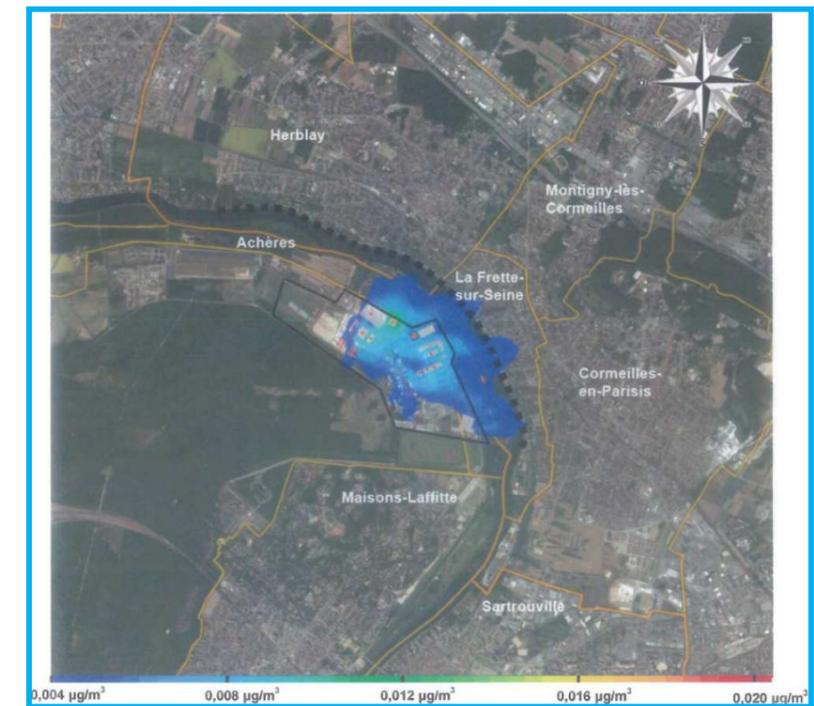


Figure 91 : Carte des concentrations en hydrogène sulfuré

R-SH :

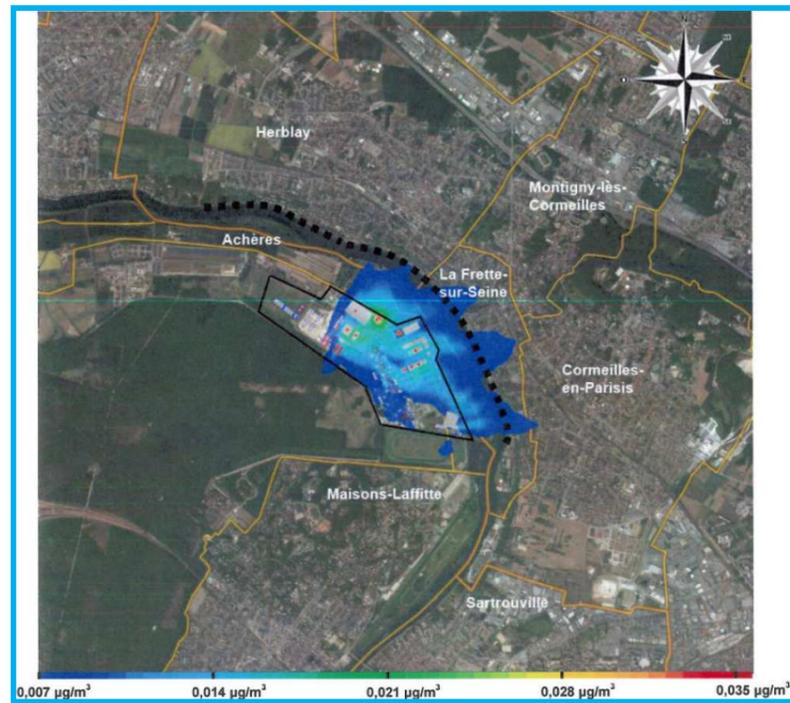


Figure 92 : Carte des concentrations en mercaptans

Chlore résiduel :

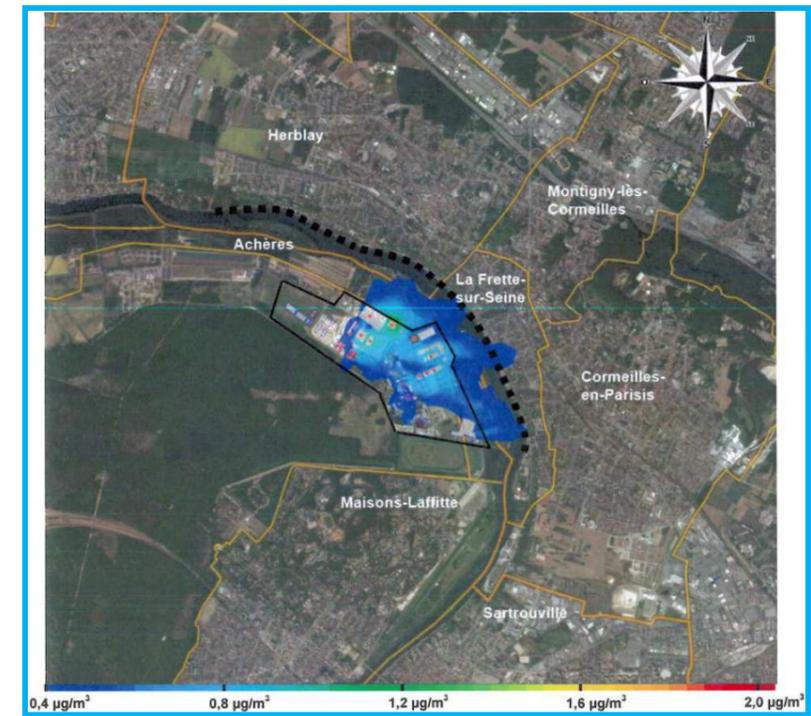


Figure 94 : Carte des concentrations en chlore résiduel

TRS :

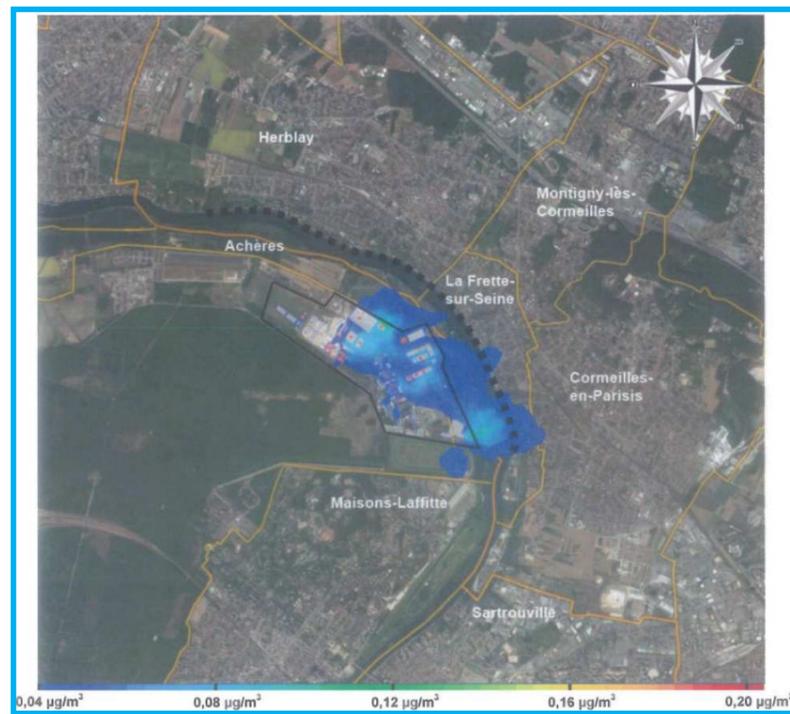


Figure 93 : Carte des concentrations en composés sulfurés réduits totaux

COV totaux :



Figure 95 : Carte des concentrations en COV totaux

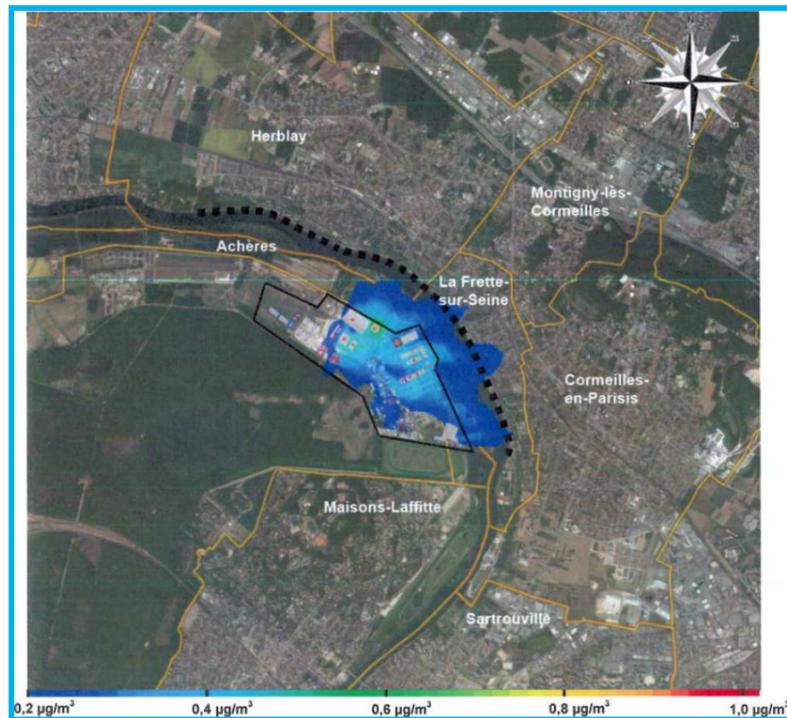
NH₃ :

Figure 96 : Carte des concentrations en ammoniac

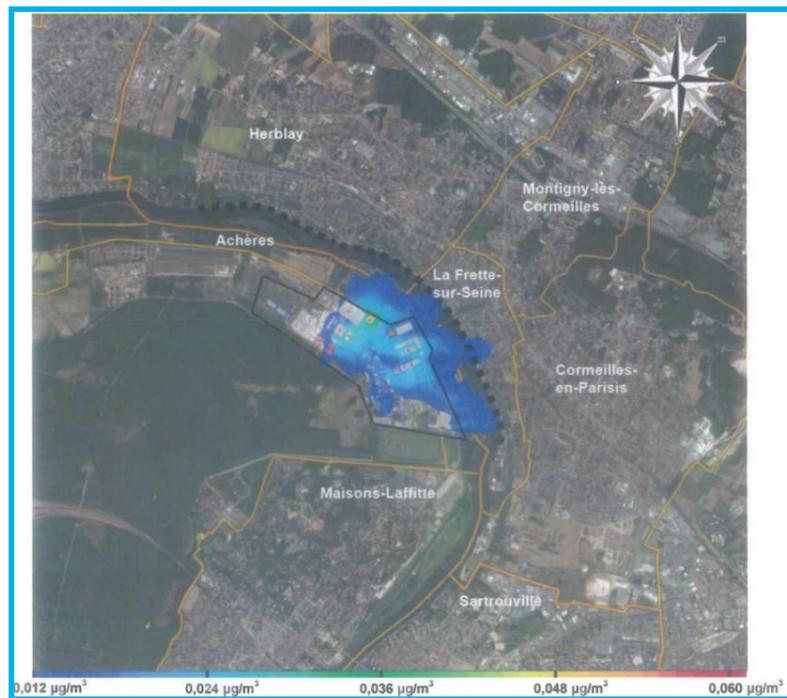
R-NH :

Figure 97 : Carte des concentrations en ammoniac

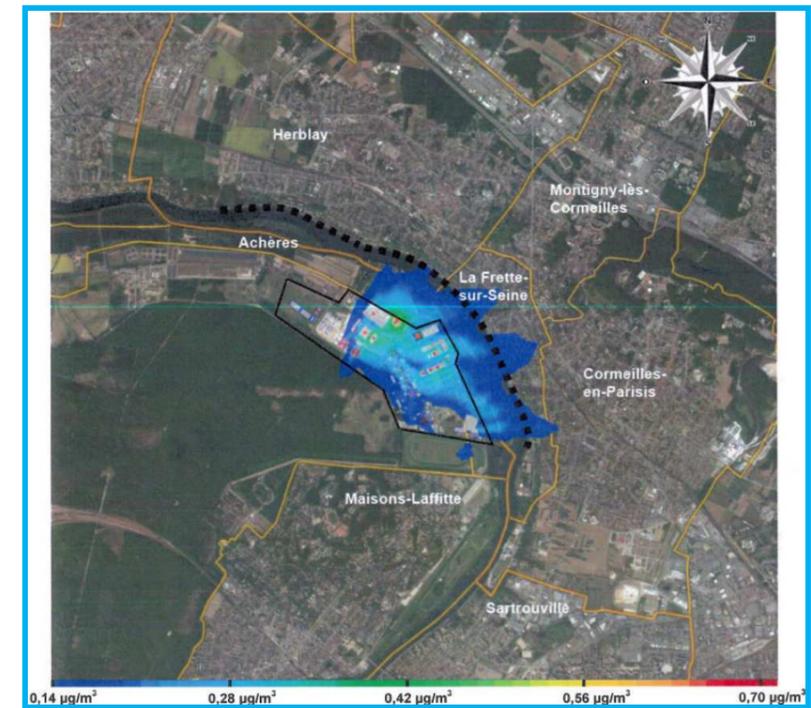
Aldéhydes et cétones :

Figure 98 : Carte des concentrations en aldéhydes et cétones

17.4.2.2.3. Interprétation des résultats

La modélisation des émissions du site de Seine Aval après la refonte indique que :

- en termes d'odeurs, la limite réglementaire de 5 uo/m³ au percentile 98 en limite de propriété est respectée ;
- au percentile 98, l'impact olfactif du site concerne uniquement les zones les plus proches de l'usine aux niveaux des communes d'Herblay, de La Frette-sur-Seine et de Maisons-Laffitte avec un maximum de 2 uo/m³ ;
- en moyenne, l'impact olfactif du site est inférieur à 1 uo/m³, donc quasi-imperceptible pour les riverains ;
- l'impact olfactif constaté lors de cette étude est moindre que celui établi lors de l'étude d'impact réalisée en 2010 ;
- les concentrations maximales des odeurs et des 8 composés odorants étudiés sont faibles en limite de propriété, mais également sur l'usine.

Les concentrations maximales en limite de propriété et sur le site, pour les odeurs et les 8 composés odorants étudiés sont présentées dans le tableau de synthèse ci-dessous :

Composé	Concentration maximale en limite de propriété		Concentration maximale sur l'usine	
	Moyenne	Percentile 98	Moyenne	Percentile 98
Unité d'odeur (uo/m ³)	0,2	2	0,8	4
Hydrogène sulfuré (µg/ m ³)	0,004	0,04	0,016	0,08
Mercaptans (µg/ m ³)	0,007	0,08	0,028	0,16
Composés soufrés réduits totaux (µg/ m ³)	0,08	0,45	0,16	0,72
Chlore résiduel (µg/ m ³)	0,4	4	1,6	8
COV totaux (µg/ m ³)	50	480	200	960
Ammoniac (µg/ m ³)	0,2	2,4	0,8	4,8
Amines (µg/ m ³)	0,012	0,12	0,048	0,24
Aldéhydes et cétones (µg/ m ³)	0,14	1,6	0,70	3,2

Tableau 43 : Concentrations maximales (moyenne annuelle et percentile 98) en limite de propriété et sur l'usine

17.5. Le bruit et la santé

17.5.1. Effets du bruit sur la santé

Les effets auditifs du bruit sur la santé sont bien connus et concernent principalement le milieu du travail.

En plus des effets directs (déficit auditifs, interférence avec la transmission de la parole, effets sur le comportement, sur les performances, trouble du repos...), le bruit peut entraîner des réponses non spécifiques liées au stress (modifications de nombreuses fonctions physiologiques : système cardiovasculaire, neuroendocrinien, effets sur le sommeil, l'humeur...).

Afin de déterminer le risque vis-à-vis de la santé, la connaissance du niveau de pression acoustique est importante mais la durée l'est davantage.

Les bruits intermittents provoqueraient plus d'effets que les bruits continus.

La sensibilité au bruit est subjective, la notion de seuil de gêne dépend plus de la sensibilité individuelle que du niveau acoustique réel mais cela jusqu'à un certain niveau.

Dans la majorité des cas, l'exposition permanente à un niveau de bruit ambiant situé aux alentours de 70 dB n'entraîne pas de déficit auditif. L'oreille adulte peut supporter un niveau sonore allant jusqu'à 140 dB mais, pour l'enfant cette exposition ne doit jamais dépasser 120 dB (niveau > 2 dB (A) = seuil de perception ; niveau > 120-130 dB (A) = seuil de la douleur).

Certaines catégories de la population sont plus sensibles telles que les individus atteints de maladies particulières ou présentant des problèmes médicaux (hypertension), les patients dans les hôpitaux ou en

convalescence chez eux; les personnes exécutant des tâches cognitives complexes, les aveugles; les personnes présentant un déficit auditif; les fœtus, les bébés et les enfants en bas âge; et les personnes figées en général.

Dans le milieu professionnel, des limites d'exposition sont fixées. Celles-ci précisent les niveaux maximaux de pression acoustique et les durées maximales d'exposition auxquelles tous les travailleurs peuvent être soumis de façon répétée sans effet négatif sur leur aptitude à entendre et comprendre la parole normale.

Seuil	Exposition moyenne (Lex, 8 heures)	Niveau de crête (Lp, c)
Valeur d'exposition inférieure déclenchant l'action (VAI)	80 dB (A)	135 dB (C)
Valeur d'exposition supérieure déclenchant l'action (VAS)	85 dB (A)	137 dB (C)
Valeur limite d'exposition (VLE) *	87 dB (A)	140 dB (C)

* Valeur prenant en compte l'atténuation due au port d'un équipement de protection individuel (EPI) contre le bruit.

Tableau 44 : Limites d'exposition professionnelle

A partir de 85dB(A), des EPI doivent être mis à disposition du personnel, qui doit être informé des risques dus au bruit et qui a le droit de demander un examen audiométrique préventif, et à partir de 87 dB(A), le port de ces EPI est obligatoire.

17.5.2. Evaluation des effets du bruit sur la santé des riverains

Pour la population riveraine, l'étude acoustique détaillée ici dans le chapitre 8 a montré que les émergences engendrées par les nouvelles installations seront supérieures à 4 dB(A) au maximum en certains points particuliers, en période nocturne et dans des conditions les plus défavorables.

Le niveau de l'ambiance sonore des installations retenu pour les installations existantes est de 31 dB(A), qui correspond au cas le plus contraignant.

D'autre part aucun établissement sensible tel que crèche, hôpital ou maison de retraite n'est situé à moins d'un kilomètre du site du projet.

17.5.3. Evaluation des effets du bruit sur la santé des employés

Le projet prévoit :

- de limiter les niveaux sonores à 80 dB(A) dans les locaux bruyants où le personnel peut intervenir ponctuellement pour des raisons de maintenance,
- de respecter un niveau de bruit de fond maximum de 40 dB(A) dans les bureaux et de 45 dB(A) dans les ateliers de maintenance,
- de respecter la limite de 45 dB(A) pour les vestiaires et les ateliers de maintenance.

Ces limites sont inférieures à 80 dB(A) pendant 8 heures.

Les EPI ne sont donc pas obligatoires sous ces conditions. Ainsi, le projet ne risque pas de générer de risques vis-à-vis des employés.

Les effets auditifs du bruit sur la santé sont bien connus et concernent principalement le milieu du travail.

Cependant, comme vu au chapitre 13, des mesures de réduction du bruit seront mises en place sur les nouvelles installations de la File Biologique.

17.6. Stockage de produits chimiques sur le site

17.6.1. Substances chimiques présentes sur le site de la File Biologique

L'acide chlorhydrique peut provoquer des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves. Il peut également en cas d'inhalation irriter les voies respiratoires.

L'acide sulfurique peut provoquer de graves brûlures, est inflammable et peut former avec l'air un mélange explosif.

L'eau de javel est caustique pour la peau et surtout pour les yeux, les vapeurs peuvent être irritantes pour les yeux et les voies respiratoires. Se décompose à la chaleur et spécialement au contact d'acide en dégageant beaucoup de chlore, gaz excessivement irritant et agressif

La soude est un produit corrosif et risque de provoquer des lésions au niveau des tissus. Au contact de métaux à température élevée, un dégagement d'hydrogène peut être la source d'explosion ou d'incendie.

Le chlorure ferrique présente des risques de lésions oculaires graves en cas de contact.

Le charbon actif et le polymère ne comportent pas de risques significatifs particuliers, ainsi que l'acide citrique, considéré uniquement comme irritant.

Les risques d'accidents peuvent être observés au niveau des pompes doseuses et à l'extérieur du bâtiment au moment du dépotage des produits, livrés par camions citernes.

Les risques liés aux équipements (gazomètres, stockages, chaudières...) sont étudiés dans le dossier d'Installation Classée Pour l'Environnement et plus particulièrement dans l'étude de danger.

17.6.2. Mesures vis-à-vis des produits chimiques

L'ensemble des risques seront signalés par des panneaux normalisés ainsi que les mesures à prendre en cas d'accident.

De l'analyse des quantités de produits stockés ou utilisés sur la File Biologique de Seine Aval, de leurs caractéristiques et de leurs incompatibilités, il ressort que le seul potentiel de danger identifié en terme de toxicité pour l'homme soit le mélange accidentel de l'eau de javel avec un acide (sulfurique, chlorhydrique) et inversement.

17.6.2.1. Inflammabilité / Explosivité

Les zones les plus sensibles sont classées zones à risque d'explosion et les matériels électriques utilisés sont définis en fonction du type de zone. Un certain nombre de systèmes de détections sont affectés aux zones à risque (détections incendie et explosion).

Les travaux produisant des points chauds (étincelles, soudure,...) sont obligatoirement soumis à un permis de feu, établi par le service sécurité du site. Les appareils et structures sont reliés à la terre par un réseau equipotentiel.

Les équipements sensibles sont sur rétention.

Le méthanol est stocké dans des cuves dont l'évent sera placé suffisamment loin de l'aire de dépotage conformément au zonage ATEX qui sera réalisé.

17.6.2.2. Toxicité

En cas de détection de gaz (fixe ou par appareil portable), les agents doivent évacuer la zone et le signaler à l'encadrement et/ou à la sécurité. Le personnel est formé aux risques des unités. Les entreprises extérieures reçoivent un accueil sécurité. Le personnel de laboratoire est informé sur les risques chimiques en général.

La conception des installations inclut l'utilisation de matériaux compatibles et l'emploi de classes de tuyauterie adéquates.

Le stockage des réactifs pour la désodorisation est prévu dans un bâtiment avec dispositif de sécurité. Des douches de sécurité avec rince œil seront installées au niveau des postes de dépotage et des lieux de manipulation des produits dangereux.

17.6.2.3. Corrosion

La définition de spécifications par classe de tuyauterie et de spécifications d'appareils lors de la conception de l'unité définissant pour chaque fluide (nature, pression, température) le matériau parfaitement compatible à utiliser, permet tout au long de la vie de l'unité d'y apporter les aménagements et remises en état qui s'imposent, tout en conservant intégralement la qualité de l'installation vis-à-vis des produits mis en œuvre.

L'agressivité de certains produits vis à vis des métaux étant connue, les matériaux sont adaptés, ou remplacés si nécessaire selon l'évolution des connaissances dans ce domaine.

17.6.2.4. Pollution et règles de stockages

La réglementation des installations classées et l'Arrêté du 2 février 1998 modifié « relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation », précise dans son article 10 : « I – Tout stockage d'un liquide susceptible de créer une pollution des eaux ou des sols est associé à une capacité de rétention dont le volume est au moins égal à la plus grande des deux valeurs suivantes :

- 100 % de la capacité du plus grand réservoir ;
- 50 % de la capacité totale des réservoirs associés. »

Tous les produits sont stockés sur des rétentions adaptées ou dans des capacités enterrées.

17.6.2.5. Dépotages

Les aires de dépotage sont en légère pente afin d'assurer le confinement d'éventuelles égouttures vers la zone de rétention lors du remplissage des cuves ou en cas de rupture d'un flexible d'alimentation. L'aire de dépotage est dimensionnée pour un seul camion à la fois.

Les aires de dépotage sont adaptées aux produits dépotés. Elles permettent une récupération des écoulements qui sont soit dilués soit neutralisés avant d'être dirigés en tête de station d'épuration ou en tête d'unité de production.

Chaque poste de dépotage est identifié et les diamètres et types de raccords sont spécifiques à chaque produit. Les tuyauteries sont équipées de raccords avec verrous et cadenas. La personne qui est autorisée à réaliser les dépotages a reçu la formation adaptée et est qualifiée pour ces opérations.

La zone dispose de panneaux indicatifs de réactifs, accompagnée d'un panneau type marchandises dangereuses. Un équipement de sécurité adapté à chaque produit est mis en place à proximité de chaque aire de dépotage (lunette de sécurité, gants, tabliers, bottes, extincteurs,...). Une douche de sécurité est prévue sur le poste de dépotage.

La manutention des produits chimiques sera limitée, (du fait du dépotage des produits, livrés par camions citernes, à partir de raccords extérieurs). Toutefois, les consignes de sécurité seront indiquées et régulièrement rappelées.

17.6.2.6. Chutes

Afin de limiter les risques de chutes des employés, pouvant être engendré par les floculants qui sont des produits visqueux, le sol pourra être traité afin d'être antidérapant.

Les polymères en poudre seront stockés sur une aire conçue à cet effet.

17.7. Agents microbiologiques dans les eaux hors rejet

17.7.1. Légionellose

La légionellose est une infection respiratoire provoquée par des bactéries appelées légionelles qui prolifèrent en eau douce à des températures comprises entre 25°C et 42°C. La transmission de cette infection se fait par inhalation de fines gouttelettes d'eau ou aérosols contenant des légionelles. Les principales sources de légionelles sont : les réseaux d'eau chaude sanitaire et les systèmes de refroidissement par voie humide telles que les tours aéroréfrigérantes. Dans ce chapitre, nous allons uniquement considérer les réseaux d'eau chaude sanitaire, la File Biologique ne disposant pas de système de refroidissement par voie humide.

Afin de limiter le risque de propagation d'aérosols contaminés des prescriptions sont imposées aux exploitants :

- veiller à ce que les circuits d'eau de refroidissement soient bien entretenus afin d'éviter la prolifération de légionelles ; les facteurs qui favorisent cette prolifération sont notamment la qualité de l'eau (matières en suspension, matières organiques...), la stagnation de l'eau (bras morts...), la présence de dépôts sur les parois du circuit de circulation de l'eau, la corrosion des parois ;

- éviter la propagation dans l'environnement d'aérosols pouvant présenter un risque microbien (mise en place de pare-gouttelettes par exemple).

17.7.2. Préconisations

Une étude a été réalisée par le bureau d'étude VYSI'EAU, en décembre 2009. Cette étude avait pour objectif la prévention du risque légionelles sur les installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des locaux de travail et des locaux recevant du public sur l'ensemble des sites du SIAAP.

Cette étude prescrivait des actions curatives à réaliser sur le réseau des installations concernées. Ces actions consistaient principalement en des mesures de désinfection des réseaux ou des points de distribution et au réglage de la température de certains points de production d'eau chaude sanitaire.

L'ensemble des actions ont effectivement été réalisées suite à cette étude et les prélèvements effectués au mois de janvier 2010 ont permis de s'assurer que les traitements curatifs mis en œuvre ont permis d'éradiquer les contaminations.

Depuis, à l'initiative de la Direction de la Santé et de l'Environnement du SIAAP, il a été élaboré un suivi de tous les réseaux d'eau chaude sanitaire du SIAAP qui se traduit par des campagnes de mesures annuelles et la mise en place d'un carnet de suivi pour chaque installation.

Ce carnet comprend 5 parties :

- La partie 1 concerne les plans de situation des bâtiments, des réseaux d'eau chaude sanitaire avec localisation des équipements de production et de distribution.
- La partie 2 recense tous les équipements ECS même ceux non concernés par le risque légionnelles, il y est précisé pour chaque équipement le ou les points de prélèvement « légionnelles ».
- La partie 3 regroupe l'ensemble des procédures générales de maintenance et d'entretien.
- La partie 4 réunit l'intégralité des entreprises susceptibles d'intervenir sur les équipements ECS.
- La partie 5 intègre la totalité des résultats d'analyses d'eau puis des rapports d'analyses.

17.8. Les micropolluants pathogènes dans les eaux usées et les boues

Ce point est directement lié à la fonction de la station d'épuration, dont le rôle est d'épurer des eaux usées. Les eaux en sortie de station sont des eaux traitées, dont les dangers sont moindres que ceux des eaux brutes acheminées à l'entrée de la station.

Les principaux dangers sont liés d'une part aux rejets de polluants chimiques, et d'autre part à la contamination par des micro-organismes pathogènes.

17.8.1. Identification des dangers liés aux micropolluants pathogènes dans l'eau

Le danger principal concerne la qualité bactériologique des effluents. Les nouvelles unités de la File Biologique vont donc rejeter dans l'environnement des eaux traitées. Le risque infectieux par des organismes pathogènes est néanmoins limité car l'eau en sortie de station d'épuration est une eau traitée et qui n'est pas destinée à la consommation.

Des maladies infectieuses se retrouvent dans les eaux usées et un certain nombre de ces organismes pathogènes subsistent dans les eaux traitées à des concentrations bien moindres. Ils peuvent constituer une source de contamination si cette eau est ingérée par l'homme.

Le tableau ci-après présente l'importance des différents pathogènes véhiculés par l'eau et transmis par voie orale.

Agent pathogène	Importance sanitaire	Persistance Dans l'eau ¹	Résistance au chlore ²	Dose infectante relative ³	Réservoir animal important
Bactéries					
Campylobacter jejuni, C cote	Grande	Modérée	Faible	Modérée	Oui
Escherichia cote pathogène	Grande	Modérée	Faible	Élevée	Oui
Salmonella typhi	Grande	Modérée	Faible	Élevée	Non
Autres salmonelles	Grande	Longue	Faible	Élevée	Oui
Shigella spp	Grande	B rêve	Faible	Modérée	Non
Vibrio cholerae	Grande	B rêve	Faible	Élevée	Non
Yersinia enterocolitica	Grande	Longue	Faible	Élevée (-)	Oui
Pseudomonas Aeruginosa e	Modérée	Peut se multiplier	Modérée	Élevée	Non
Aeromonas spp	Modérée	Peut se multiplier	Faible	Élevée	Non
Virus					
Adénovirus	Grande	-	Modérée	Faible	Non
Entérovirus	Grande	Longue	Modérée	Faible	Non
Hépatite A	Grande	-	Modérée	Faible	Non
Virus de (hépatite non-A, non-B transmis par voie entérique et de l'hépatite E	Grande	-	-	Faible	Non
Virus Norwalk	Grande	-	-	Faible	Non ⁽⁻⁾
Rotavirus	Grande	-	-	Modérée	Non
Petit virusronds	Modérée	-	-	Faible (-)	Non
Protozoaires					
Entamoeba histolytica	Grande	Modérée	Élevée	Faible	Non
Giardia intestinales	Grande	Modérée	Élevée	Faible	Oui
Cryptosporidium parvum	Grande	Longue	Élevée	Faible	oui
Helminthes					
Dracunculus medinensis	Grande	Modérée	Modérée	Faible	Oui

1 Durée de la période de détection du stade infectant dans l'eau à 20°C brève : jusqu'à 1 semaine ; modérée : 1 semaine à 1 mois ; longue : supérieure à 1 mois.

2 Lorsque le stade infectant est en suspension dans l'eau traitée, avec une dose normale de désinfectant et un temps de contact normal. Résistance modérée : l'organisme peut n'être pas complètement détruit ; résistance faible : l'organisme est complètement détruit

3 Dose nécessaire pour provoquer l'infection chez 50 % de volontaires adultes en bonne santé pour certains virus, il peut suffire d'une seule unité infectante.

4 Inconnue ou incertaine

Tableau 45 : Inventaire des pathogènes véhiculés par l'eau et transmis par voie orale et évaluation du risque qu'ils représentent (Source : Etude d'impact globale Refonte du site Seiner Aval)

D'autres pathogènes ne sont pas mentionnés soit parce que leur pathogénicité est faible et ne se manifeste que de façon opportuniste chez les sujets immunodéprimés, soit parce que, même s'ils peuvent provoquer une maladie grave, l'infection se transmet plutôt par contact ou par inhalation que par ingestion.

Ces micro-organismes sont naturellement présents dans l'environnement et ne sont pas considérés officiellement comme pathogènes. Ils peuvent provoquer des maladies chez les personnes dont les mécanismes de défense locale ou générale sont affaiblis, si l'eau est directement consommée en eau de boisson ou pour la toilette.

17.8.2. Evaluation des relations doses/réponses

Les agents pathogènes possèdent diverses propriétés qui les distinguent des polluants chimiques :

- les pathogènes ne sont pas en solution, mais se présentent sous forme de particules séparées,
- les pathogènes sont souvent agglomérés ou s'attachent aux solides en suspension dans l'eau, de sorte que le risque de contracter une infection ne dépend pas de leur concentration moyenne dans l'eau,
- la probabilité qu'un pathogène réussisse à s'implanter dans l'organisme et provoque ainsi une infection dépend de son invasivité et de sa virulence, ainsi que de l'immunité de l'individu,
- s'il y a infection, les pathogènes se multiplient dans l'organisme hôte. Certaines bactéries pathogènes peuvent aussi se multiplier dans les aliments ou les boissons, ce qui perpétue et même augmente les risques d'infection.

Contrairement à ce qui se passe avec de nombreuses substances chimiques, la relation dose/réponse des pathogènes n'est pas cumulative. Du fait de ces propriétés, on ne peut établir une limite inférieure tolérable pour les pathogènes.

17.8.3. Evaluation de l'exposition humaine

17.8.3.1. Risque pour les populations

Les seuls usages présents à l'aval du projet sont les usages liés aux activités nautiques. Cependant, la baignade étant interdite, les risques de contamination par contact avec l'eau de la rivière sont donc limités.

Par ailleurs, du fait de l'absence de crèches, d'écoles, de centres hospitaliers et de maisons de retraite dans un périmètre proche du projet, les populations sensibles (nourrissons, jeunes enfants, personnes âgées, immunodéprimés, ...) ne sont pas exposées au risque sanitaire bactériologique lié aux rejets de l'unité de dépollution des eaux usées (voir chapitre 17.9.3 sur l'étude VIGICELL).

Il n'y a pas de captage ni de périmètre de protection au droit immédiat du site. Il n'y a pas de prise d'eau potable en Seine, en aval de la station d'épuration.

17.8.3.2. Risque pour le personnel d'exploitation

La norme AFNOR NF X42-300 relative à la prévention des risques biologiques vis à vis du personnel et de l'environnement permet d'établir un certain nombre de dangers auxquels est exposé le personnel travaillant en station d'épuration.

Les risques d'ordre biologique ne sont pas dus aux microorganismes intervenant directement dans le traitement biologique, puisqu'ils appartiennent à une classe internationalement reconnue comme non pathogène. Cependant, l'effluent entrant dans le procédé est susceptible d'apporter des germes pathogènes. On dénote des risques au niveau de toutes les étapes du traitement, y compris pour les unités de la File Biologique.

Ainsi, le personnel sera soumis aux consignes d'hygiène et sécurité relatives à cette norme. Les mesures nécessaires pour réduire ces dangers devront être prises afin de limiter les risques. L'automatisation de la majorité des étapes du process permet de réduire considérablement les risques.

Par ailleurs, les traitements subis par les eaux usées permettent un abattement très important de la population bactérienne représentant le danger principal.

De plus, les valeurs de rejets de la station d'épuration sont en accord avec la législation et même au-delà puisque ces valeurs permettront de respecter l'objectif de bon état écologique de la Seine selon la DCE.

17.8.3.3. Mesures vis-à-vis des eaux usées

17.8.3.3.1. Choix de process

17.8.3.3.1.1. Zone biofiltration (84 à 87% des flux)

Les simulations ProSe mises en œuvre dans le cadre de la refonte globale de l'usine Seine Aval permettent d'évaluer l'impact du projet sur la contamination microbiologique et la pollution azotée de la Seine entre Sartrouville et Poissy. (voir étude d'impact Refonte globale)

Compte tenu du nombre de données de calage limité, les concentrations obtenues doivent être considérées avec précaution. Les valeurs calculées ne peuvent être prises en valeur absolue mais ont valeur de comparaison.

Cependant, cette étude conclut que la comparaison des résultats de simulations entre situations actuelle et future permet de mettre en évidence l'amélioration potentielle importante de la qualité de la Seine en temps sec et en temps de pluie pour les paramètres bactériologiques (E. Coli et E. Intestinaux). La qualité bactériologique de la Seine au droit des sites nautiques est également améliorée.

L'incidence de la réalisation des ouvrages sur la qualité physico-chimique et bactériologique de la Seine, et notamment ceux de la File Biologique qui sont en bout de traitement, sera positive.

17.8.3.3.1.2. Zone membranaire (13 à 16% des flux)

La barrière physique (seuil de coupure de 0,035 à 0,2 microns) constituée par les membranes permet d'éliminer la quasi-totalité des matières en suspension, des bactéries, des germes et d'une partie des virus.

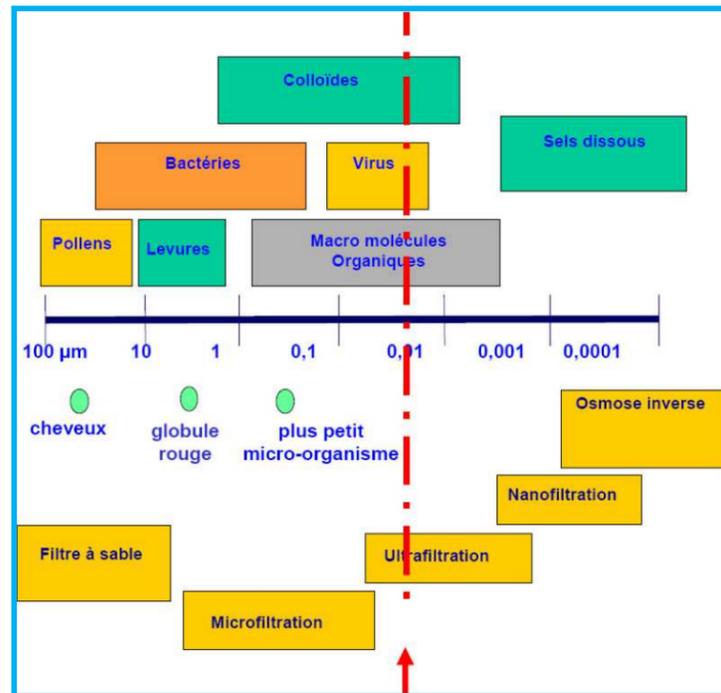


Figure 99 : Illustration du seuil de coupure des membranes

17.8.3.3.2. Production d'eau industrielle sur la zone membranaire

Les eaux issues du traitement membranaire (soit 10 % des volumes traités) subissent ensuite un traitement de désinfection à l'aide d'eau de javel afin d'en permettre la réutilisation sur le périmètre de la station d'épuration de Seine Aval. La mise en œuvre d'une double barrière (membranes et chloration) permet de garantir la qualité « eaux de baignade » au sens de la Directive Européenne 2006/7 du 15 février 2006.

Cette réutilisation permettra de diminuer la consommation d'eau potable.

Les principaux postes de réutilisation, sont :

- le lavage des sols,
- le lavage des équipements en enceintes fermées (tamis, centrifugeuses...),
- le rinçage des différentes fosses et ouvrages (transfert des boues),
- la préparation et la dilution des polymères, du nitrate de calcium, du chlorure ferrique et de la soude,
- le refroidissement des turbos compresseurs de production d'air de la biologie,
- l'arrosage des espaces verts.

La production d'eau industrielle permettra également de desservir tout le reste du site de Seine Aval pour des utilisations similaires.

17.8.3.3. Mesures de protection du personnel

Concernant le personnel, la norme AFNOR NF X42-300 relative à la prévention des risques biologiques vis à vis du personnel et de l'environnement devra être suivie.

Les locaux présentant des risques biologiques ou de salissures seront équipés de lavabo ou de point d'eau afin de faciliter le nettoyage et le lavage des mains ou des objets souillés.

Par ailleurs, le personnel d'exploitation du SIAAP est vacciné en conséquence.

17.8.4. Cyanophycées

Une étude menée en 2007 au droit du rejet de Seine Aval avait montré que les récents enrochements étaient le siège d'une colonisation intense de cyanobactéries.

Outre le fait que ces colonies sont facilement repérables par les taches épaisses qu'elles forment sur les enrochements et la dégradation « esthétique » de l'environnement qu'elles induisent, l'étude menée par le Muséum d'Histoire Naturelle de Paris avait mis en évidence que certaines souches de ces cyanobactéries, *Phormidium autumnale*, étaient susceptibles de produire des anatoxines-a, qui peuvent se lier de façon irréversible aux récepteurs d'acétylcholine au niveau des neurones et des jonctions neuromusculaires, provoquant une paralysie des muscles respiratoires.

A l'issue de cette étude, bien qu'alors aucune anatoxine-a n'ait pu être quantifiée, il avait été recommandé de poursuivre la surveillance de ces colonisations car sur un même site peuvent cohabiter des souches toxiques et non toxiques d'une même espèce.

Au cours de l'été 2008, des développements de cyanophycées ont été identifiés au droit du rejet du canal C5 en Seine. Des prélèvements ont été réalisés de juin 2008 à décembre 2008, à une fréquence de 15 jours à 3 semaines.

Sur l'ensemble des échantillons, comme en 2007, aucune présence d'anatoxine-a n'a été détectée.

Les unités de la File Biologique contribuent à améliorer les performances actuelles.

17.8.5. Virologie

Une étude virologique est menée par le Laboratoire d'Hygiène de la Ville de Paris (LHVP) depuis 1999, sur les eaux usées brutes et les boues résiduaires de station d'épuration du SIAAP. Cette surveillance initiée par le Ministère de la Santé, fait partie des recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé, qui a fixé pour objectif l'éradication de la poliomyélite en 2012.

La surveillance des produits résiduaires permet de suivre l'évolution et la diffusion des souches vaccinales. Les prélèvements sont analysés par screening et permettent d'identifier les poliovirus et d'autres entérovirus issus du tube digestif (coxsackievirus et echovirus), des voies respiratoires (adénovirus) ou encore des animaux (réovirus). Aucune souche sauvage n'a été détectée et une seule souche vaccinale a été isolée en 2001.

Les souches virales identifiées sont majoritairement adénovirus et réovirus et principalement agglomérés sur les flocs des boues activées. Les virus sont très peu présents dans l'eau traitée.

Ces contrôles mensuels sont poursuivis sur les eaux brutes et les boues activées de Seine Aval. Le LHVP s'est engagé à informer le SIAAP immédiatement en cas de découverte de tout virus pouvant représenter un risque sanitaire. Aucune alerte n'a été donnée à ce jour.

17.9. Les micropolluants pathogènes dans l'air

En station d'épuration, les aérosols issus de particules, liquides ou sèches contenant des micro-organismes, et leurs constituants peuvent être inhalés par les opérateurs. En effet, ils peuvent se trouver en suspension dans l'air (aération des bassins biologiques, utilisation d'air comprimé,...), libérés après un déplacement de matières (convoyage des boues, ...) ou encore lors de l'utilisation d'eau (jets d'eau, rétrolavage des équipements des procédés de traitement des boues,...).

Des mesures effectuées en station d'épuration ont mis en évidence une exposition variable selon la zone de la station et les activités des opérateurs :

- Les unités où l'exposition est la plus importantes sont celles des boues : poste de relèvement, dépotage de matières et vidange ou de curage, locaux de stockage et de traitement des boues ;
- L'exposition est moyenne pour les unités de dessableur-dégraisseur, de stockage des graisses, pour les bassins d'aération et les clarificateurs.

Il convient d'adopter un certain nombre de mesures de prévention pour limiter les risques envers les opérateurs, qui sont les plus susceptibles d'être en contact avec ces bioaérosols.

17.9.1. Préconisations pour les opérations de nettoyage et de maintenance

Lors des opérations de nettoyage où le jet est employé pour nettoyer des surfaces rigides, comme le sol ou les machines, les microorganismes et autres endotoxines présents sur les surfaces et dans l'eau sont mis en suspension dans l'air. Le niveau d'exposition va alors dépendre du degré de salissure des surfaces nettoyées, de la qualité de l'eau (potable ou industrielle), de la pression du jet et de la durée de la tâche :

- Les surfaces des stations d'épuration sont considérées comme très sales et contaminées ;
- L'eau industrielle est contaminée ;
- L'usage de la haute pression génère plus d'aérosols qu'un simple jet ;
- Un temps de nettoyage, même court, peut être fortement exposant.

On considère que le salarié est exposé quand :

- Il nettoie une surface sale, quelle que soit la qualité de l'eau ;
- Il utilise de l'eau industrielle, quelle que soit l'état de la surface nettoyée.

A noter que lors du nettoyage en station d'épuration, l'exposition est d'avantage liée à la contamination des surfaces qu'à celle de l'eau.

Pour limiter l'exposition du salarié, il convient de limiter l'usage du jet et de ne pas en faire un usage systématique. Un nettoyage à la raclette ou à la pelle permet d'enlever la plus grande partie des salissures et de réduire la durée d'utilisation du jet.

Enfin, l'eau industrielle ne doit jamais être utilisée pour le nettoyage des mains.

Des opérations de maintenance même banales peuvent exposer aux agents biologiques si elles sont effectuées dans des locaux pollués ou sur des appareils contaminés. Pour le nettoyage d'une surface limitée, il ne faut surtout pas utiliser de soufflette, d'air comprimé ou la main pour chasser la poussière ou les matières car cela mettrait les agents pathogènes en suspension dans l'air. Il faut utiliser un tissu humide ou les nettoyer par aspiration.

De manière générale, l'évaluation des risques avant toute intervention permet de définir les mesures de prévention des risques pour le personnel entrant en contact avec du matériel contaminé.

17.9.2. Préconisations pour la ventilation

De façon à limiter la dispersion des bactéries, l'INRS préconise l'élimination des risques à leur source, avec le capotage par exemple. Quand cela s'avère techniquement impossible, il faut avoir recours à la ventilation :

- Ventilation locale ou par aspiration localisée : elle capte le polluant à sa source d'émission et le rejette à l'extérieur, avant qu'il ne se disperse dans le local. Cela convient bien aux locaux à pollution spécifique, cette méthode est à privilégier ;
- Ventilation générale : elle dilue le polluant par un apport d'air neuf, avant de l'extraire du local concerné.

Dans un cas comme dans l'autre, il est nécessaire de compenser l'évacuation d'air par des entrées d'air neuf en quantité équivalente. De plus, le rejet de l'air ainsi pollué doit être étudié avec soin, pour éviter de réintroduire les polluants avec l'air neuf, et sa qualité doit être conforme à la réglementation.

La ventilation locale a pour but de maintenir les polluants dans un espace aussi faible que possible pour ensuite les évacuer. Ce système demande un débit d'air bien plus faible que la ventilation générale, ce qui entraîne des gains sur le coût de l'installation, de fonctionnement et de chauffage.

La ventilation générale n'élimine pas totalement les polluants du local, c'est pour cela qu'elle n'est à utiliser qu'en complément de la ventilation locale, pour amener de l'air neuf dans le local et diluer les polluants qui resteraient à capter de la ventilation locale.

Les principes à suivre communs aux deux types de ventilation sont les suivants :

- Faire en sorte que l'opérateur ne puisse se trouver entre la source de pollution et l'aspiration ;
- Utiliser les mouvements naturels des polluants, en particulier l'effet ascensionnel des gaz chauds, qui peuvent entraîner les fines poussières ;
- Eviter les courants d'air et les sensations d'inconfort thermique ;
- Placer des trappes de visite de façon à être facilement accessibles par le personnel et à permettre le bon contrôle des installations ;

Des principes plus précis s'appliquent à chaque type de ventilation. Voici ceux pour la ventilation locale :

- Envelopper au maximum la zone de production des polluants ;
- Capter l'air au plus près des émissions ;
- Avoir au minimum une vitesse d'extraction de 0,3 m/s au point de captage et répartir uniformément les vitesses d'air au niveau de la zone de captage ;
- Compenser les sorties d'air par des entrées équivalentes afin de créer une dépression ;

Concernant la ventilation générale, on devra veiller à :

- Tendre vers un écoulement général des zones propres vers les zones polluées
- Essayer de faire passer le maximum d'air dans les zones polluées

17.9.3. Etude Vigicell

17.9.3.1. Méthodologie et objectifs

Une étude¹⁷ a été réalisée à la demande du SIAAP, par le bureau d'études « vigicell santé & environnement » en 2012 pour l'identification, la quantification et l'interprétation des risques sanitaires liés aux bioaérosols en ambiance de travail et dans l'environnement de la station d'épuration de Seine Aval » (voir document en annexe XX).

Le but était d'obtenir des données opérationnelles sur l'aérobiocontamination au niveau des postes de travail de la station mais aussi aux alentours, tant dans le milieu naturel que dans des agglomérations environnantes. Les sites étudiés ont été choisis dans l'optique de réaliser, lorsque possible, une évaluation du risque sanitaire, ou tout du moins une cartographie de la typologie des sources d'aérobiocontamination. Le travail s'est axé sur l'exploration des trois facteurs constitutifs d'une évaluation de risque :

- la présence d'une ou plusieurs sources de contaminations dangereuses, au niveau des postes de travail comme de l'usine entière ;
- la dispersion, éventuelle ou observée, de ces dernières au-delà de la source par quelque voie que ce soit ;
- la présence de populations potentiellement ciblées par ces contaminations.

Deux campagnes de plusieurs mois, l'une menée en Octobre/Novembre 2010 et l'autre en Mars 2011, précédées d'une pré-campagne de mise au point ont été réalisées afin de pouvoir, observer et normaliser les facteurs saisonniers ou anthropiques (météorologie, activité industrielle ou autre) et ainsi renforcer la fiabilité des observations. Chacune de ces deux campagnes a été subdivisée en trois séries d'investigations, ciblant respectivement des postes professionnels estimés comme sensibles après concertation, divers points échantillonnés dans l'environnement de la station et enfin la population riveraine des agglomérations voisines. 12 points de mesure ont été systématiquement réalisés pour chaque investigation. Celles-ci ont porté sur :

- 21 paramètres biologiques, allant de la présence générale ou ciblée de microorganismes divers (bactéries, levures, moisissures) ou de toxines (endotoxines, glucanes),
- les données d'empoussièrement (3 classes allant jusqu'à PM10),
- les données de climatologie (hygrométrie, température, pluviométrie et vitesse et direction du vent à 10 m du sol).

Le tableau suivant illustre l'ensemble des paramètres biologiques retenus pour cette étude (colonne de gauche), leur méthode de quantification (colonne du milieu) ainsi que les unités correspondantes (colonne de droite) :

Bactéries (bio-impaction)	Dénombrement	UFC/m ³
Levures et moisissures (bio-impaction)	Dénombrement	UFC/mL
Bactéries hétérotrophes totales	Méthode culturale normalisée (liq)	UFC/m ³
Bactéries gram -	Méthode culturale	UFC/m ³
Bactéries gram +	Méthode culturale	UFC/m ³
Coliformes thermotolérants	Méthode culturale normalisée (liq)	UFC/m ³
Entérocoques	Méthode culturale	UFC/m ³
Entérobactéries pathogènes	Méthode culturale et identification	UFC/m ³
Spoires de bactéries sulfite-réductrices	Méthode culturale normalisée (liq)	UFC/m ³
Actinomycètes thermophiles	Méthode culturale	UFC/m ³
Moisissures	Méthode culturale	UFC/m ³
Levures	Méthode culturale	UFC/m ³
Entérovirus	PCR	UG/m ³ ou Eq UFP/m ³
Coliphages à ARN F spécifique	Méthode culturale	UFC/m ³
	PCR	UG/m ³ ou Eq UFP/m ³
Aspergillus fumigatus	PCR	UG/m ³ ou Eq Nb Spore/m ³
Legionella spp	Méthode culturale normalisée (liq)	UFC/m ³
	PCR	UG/m ³
Legionella pneumophila (dont séro-groupe 1)	Méthode culturale normalisée (liq)	UFC/m ³
	PCR	UG/m ³
Endotoxines	Elisa EIA	UE/m ³ (unités d'endotoxines)
B (1-3) D-glucanes	Elisa EIA	pg/m ³ ou ng/m ³ selon conc ech

Tableau 46 : Liste des paramètres biologiques surveillés par l'étude Vigicell (gauche : nom / milieu : méthode de quantification / droite : unités)

17.9.3.2. Valeurs limites d'exposition

En France, ces valeurs ont été établies par l'INRS entre 1997 et 2000 :

- Bactéries totales : 104 CFU/m³ en bactéries totales
- Bactéries Gram-négatif : 103 CFU/m³
- Flore fongique totale : entre 103 et 104 CFU/m³, avec moins de 500 CFU/m³ d'une même espèce

Cependant, ces VLE ne sont pas toujours directement transposables au domaine de l'épuration, notamment en ce qui concerne les durées potentielles d'exposition à un poste professionnel donné. Certaines se réfèrent à des contextes ne présentant pas les spécificités des ouvrages d'assainissement des eaux ou tout simplement que leur établissement se réfère à des protocoles difficilement reproductibles à l'identique sur le terrain. C'est pour cela que l'ASTEE (Association Scientifique et Technique pour l'Eau et l'Environnement), via son groupe de travail « Ambiance & Assainissement », a établi des propositions de VLE plus spécifiques aux ouvrages d'assainissement, en incluant un facteur de sécurité :

- Bactéries totales : 105 UFC/m³
- Bactéries Gram - : 2.104 UFC/m³
- Moisissures : 5.104 UFC/m³
- Actinomycètes : 2.104 UFC/m³
- Endotoxines : 2000 EU/m³

¹⁷ « Identification, quantification et interprétation des risques sanitaires liés aux bioaérosols en ambiance de travail et dans l'environnement de la station d'épuration de Seine Aval » - vigicell – RE-SIAAP-1007c – février 2012

17.9.3.3. Résultats de l'étude

Les résultats concernant l'exposition professionnelle révèlent diverses sources de biocontaminants au niveau de certains postes de travail du site. La plupart, sinon tous, n'apparaissent pas comme problématiques, ceci dit certains postes se détachent :

- Le nettoyage des bassins de transfert dans la chambre de vannes à La Frette ;
- L'ouverture de la trappe de la bache de répartition dans la zone biogaz ;

Ces derniers se distinguent en effet systématiquement tant dans en quantité qu'en nature de tous les autres postes étudiés. Bien qu'il ne se distingue pas des autres en termes de résultats analytiques, le processus de dénitrification et notamment le poste Biostyr fut inclus dans les points d'intérêt avant même le début des campagnes expérimentales, sur la base de la description de symptômes d'ordre digestif constatés par les instances médicales du site. Il convient donc de le surveiller également. De plus, même si les postes de l'UPBD apparaissent bien moins émetteurs que ceux de l'UPEI, il ne faut pas ignorer les risques présents ici, notamment (mais pas uniquement) ceux de nature fongique.

Concernant la dissémination, l'ensemble des résultats obtenus ici ne révèle pas la présence d'une dissémination significative d'aérobiocontaminants de la part du site de Seine-Aval, ni même de le rattacher à une émission atmosphérique particulière, en dehors de la possible exposition directe lors d'opérations à des postes de travail identifiés.

Toutefois, il est possible d'imaginer un scénario qui impliquerait 3 zones d'exposition :

- Une zone comprise entre 0 et 250 m où l'exposition est envisageable, mais compatible avec les précautions professionnelles en vigueur au niveau de ce type d'ouvrages,
- Une zone comprise entre 250 m et 500 m où l'exposition est toujours possible mais extrêmement limitée et donc bénigne,
- Une zone au-delà de 500 m où l'exposition est vraisemblablement nulle.

En raison de la taille du site et de sa disposition particulière, la seule zone potentiellement problématique, à savoir la zone comprise entre 0 et 250 m, ne concernera qu'un nombre nul ou très limité de riverains (logements de fonction du site Seine Aval, hippodrome proche, etc...) et ce où qu'elle puisse être centrée.

L'étude de l'exposition des riverains a elle aussi révélé que le site Seine-Aval ne peut être considéré comme une source possible de biocontaminants qui, par voie aérienne, pourraient impacter la population autour du site, en rive gauche comme en rive droite.

Globalement, l'étude a révélé diverses sources de biocontaminants au niveau de certains postes de travail du site. La plupart, sinon tous, n'apparaissent pas comme problématiques, mais quelques-uns sont à surveiller (le processus de dénitrification avec les symptômes constatés d'ordre digestif, le poste de clarifloculation qui est apparu tout au long de l'étude comme une source non négligeable de biocontamination), pour lesquels des précautions doivent être envisagées dans le but de réduire l'exposition des travailleurs. Certaines autres actions, comme par exemple le nettoyage à grandes eaux au niveau de la chambre des vannes de La Frette, pourraient aussi éventuellement bénéficier d'explorations ultérieures.

Néanmoins, les résultats des campagnes de dissémination et d'exposition possible de riverains, tant au niveau de la rive gauche de la Seine que de sa rive droite, sont sans appel : le site de Seine Aval ne peut pas être considéré comme un émetteur significatif de biocontaminants qui pourraient impacter de manière distale les populations des agglomérations proches.

17.10. Conclusion sur l'impact sur la santé du projet de refonte de la File Biologique

Cette partie de l'étude d'impact a permis d'envisager quels peuvent être les effets du projet sur la santé des riverains et comment les mesures prévues par l'exploitant permettront d'éviter toute nuisance.

Les hypothèses de calculs des risques prises pour évaluer l'impact de la Refonte de la File Biologique sur la santé étant majorantes (additivité des risques pour les substances chimiques, amélioration de la filière de traitement pour les bioaérosols), elles permettent de s'affranchir qualitativement des éventuelles incertitudes liées aux différents modes de calculs.

À l'état initial, les phénomènes de pollutions et de nuisances préexistants sont relativement faibles puisque les différentes études sur la qualité de l'air et sur la contamination des sols ne révèlent aucun dépassement des normes en vigueur. Ce sont essentiellement les substances chimiques et acoustiques provenant des installations de la File Biologique et de l'ensemble de la station Seine Aval qui sont à considérer.

Les nouvelles installations permettront au S.I.A.A.P. d'envisager le démantèlement des anciennes files de traitements biologiques constituées de bassins d'aération par boues activées fortes et moyennes charges, non couverts. Elles permettront par conséquent de réduire significativement les risques sanitaires relatifs aux émissions de substances chimiques, de bruits et de bioaérosols.

Les différentes modélisations réalisées permettent de conclure que la Refonte de la File Biologique engendrera une **réduction significative des nuisances par rapport à la situation actuelle**.

De plus, de nombreuses mesures d'atténuation et de compensation propres à la santé des travailleurs et du voisinage ont été mises en place, comme :

- La mise en place d'une démarche de gestion des sols compte tenu des polluants potentiellement présents dans les sols. Elle comprendra entre autres le tri des terres, la mise en place de stockages spécifiques aux pollutions en présence ainsi que l'évacuation des terres dans des filières adaptées si besoin ;
- Des installations de désodorisation performantes, adaptées aux composés et aux polluants émis, dont une désodorisation sur charbon actif, couplées à la couverture ou au capotage systématique des ouvrages qui sont des sources significatives d'odeurs, à la captation de l'air vicié et à l'injection d'air neuf dans les locaux ;
- Installation des équipements bruyants dans des loges individuelles (surpresseurs, soufflantes), isolation phonique des murs, des plafonds et des portes et installation de pièges à son sur les extractions et amenées d'air de ventilation pour lutter contre les nuisances sonores.
- Un soin particulier sera apporté au stockage des produits chimiques, tant pour éviter le risque de mélange que leur propagation ;
- Mise en place de campagnes de mesures annuelles et d'un carnet de suivi pour chaque installation de chauffage et d'eau chaude sanitaire.

ESTIMATION DU COUT DES MESURES D'ATTENUATIONS ET DE COMPENSATION DES EFFETS DU PROJET

Les coûts estimatifs du projet et des mesures prises en faveur de la protection de l'environnement sont les suivants :

Mesures	Coûts
<u>Traitement de l'air</u>	
limiter au maximum les sources émissives d'odeurs en les capotant ou en couvrant les ouvrages.	43.7 M€
Tous les ouvrages ou bâtiments de traitement et de stockage de boues ou de prétraitement sont couverts et ventilés puis désodorisés	
Le poste de pompage et le tamisage de la file membranaire sont traités sur des désodorisations par charbon actif	
<u>Traitement du bruit</u>	
Installation des équipements bruyants dans des loges individuelles (suppresseurs, soufflantes)	3.1 M€
Isolation phonique des murs, des plafonds et des portes	
Pièges à son installés sur les extractions et amenées d'air de ventilation	
<u>Intégration paysagère</u>	
(toitures végétalisées, auvents, aménagements paysagers)	11 M€
<u>Protection des eaux et du sol</u>	
limiter autant que possible le coefficient d'imperméabilisation des surfaces : l'emprise des bâtiments et des surfaces imperméabilisées a été réduite au maximum.	7 M€
Gestion des eaux pluviales excédentaires pour la zone membranaire vers un futur bassin d'eaux pluviales construit par le SIAAP.	
Aucun rejet d'eau de pluie non traitée au milieu naturel.	
Réduction des consommations d'eau potable.	
<u>Traitement des eaux pluviales</u>	
Végétalisation importante des toitures et traitement puis infiltration des eaux pluviales	7.0 M€
Total des mesures réductrices et compensatoires	71.8 M €
Coût total du projet	772 M € Soit 9,30%

COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE SDAGE

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du Bassin Seine Normandie 2010-2015 a été arrêté le 20 novembre 2009 par le Préfet coordonnateur du bassin et adopté le 17 décembre 2009.

La mise en œuvre de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) prévoit, pour chaque district hydrographique, la réalisation d'un plan de gestion qui précise les objectifs environnementaux définis pour l'ensemble des masses d'eaux et les conditions de leur atteinte.

En France, l'application de la DCE se fait à l'échelle des bassins. Le plan de gestion du bassin Seine et cours d'eau côtiers normands est constitué :

- du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) ;
- du programme de mesures, qui énonce les actions pertinentes pour permettre l'atteinte des objectifs fixés.

L'article L.212-1 du Code de l'Environnement indique que le SDAGE fixe les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée de la ressource en eau et des objectifs de qualité et de quantité des eaux.

Le projet de la Refonte de la File Biologique de l'usine d'épuration de Seine Aval est compatible avec l'actuel SDAGE.

18. OBJECTIFS

L'état des lieux du Bassin Seine Normandie a permis de découper les milieux aquatiques en « masses d'eau » homogènes de par leurs caractéristiques et leur fonctionnement écologique.

Les objectifs du SDAGE, identifiés à l'article L-212.1 du code de l'environnement, sont les suivants :

- pour les eaux de surface, à l'exception des masses d'eau artificielles ou fortement modifiées par les activités humaines : atteinte du bon état écologique et chimique,
- pour les masses d'eau de surface artificielles ou fortement modifiées par les activités humaines : atteinte du bon potentiel écologique et du bon état chimique,
- pour les masses d'eaux souterraines : atteinte du bon état chimique et de l'équilibre entre les prélèvements et la capacité de renouvellement de chacune d'entre elles,
- non dégradation de la qualité des eaux,
- exigences particulières définies pour les zones protégées, notamment afin de réduire le traitement nécessaire à la production d'eau destinée à la consommation humaine.

Le Décret 2005-475 du 16 mai 2005 et l'arrêté de mars 2007 complètent cette liste par des objectifs de réduction des rejets des substances prioritaires et de suppression à terme des rejets des substances "prioritaires dangereuses".

19. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES ORIENTATIONS FONDAMENTALES DU SDAGE

Les orientations fondamentales du SDAGE pour une gestion équilibrée de la ressource en eau sont classées selon les principaux enjeux identifiés à l'issue de l'état des lieux sur le bassin et auxquels elles répondent :

- Enjeu 1 : Protéger la Santé et l'Environnement – Améliorer la qualité de l'eau
- Enjeu 2 : Anticiper les situations de crise, inondation et sécheresse
- Enjeu 3 : Renforcer, développer et pérenniser les politiques de gestion locale
- Enjeu 4 : Favoriser un financement ambitieux et équilibré

Le projet de Refonte de la File Biologique de la station d'épuration de Seine Aval s'inscrit dans le respect de l'enjeu n°1 « Protéger la Santé et l'Environnement – Améliorer la qualité de l'eau ».

Pour répondre aux différents enjeux, des grands défis complétés par des orientations et des dispositions sont proposés.

Afin d'établir la compatibilité du projet avec le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du Bassin Seine Normandie 2010-2015, les orientations ont été synthétisées dans le tableau suivant complété de toutes les actions mises en œuvre par le SIAAP, au sein de ce projet, pour relever les défis de ce document cadre.

ENJEUX	DEFIS	ORIENTATIONS	DISPOSITIONS POUVANT CONCERNEES L'ASSAINISSEMENT DES COLLECTIVITES	ACTIONS MISES EN PLACE PAR LE SIAAP POUR LA REFONTE DU SITE SEINE AVAL
Enjeu n°1	Défi n°1 : Diminuer les pollutions ponctuelles des milieux par les polluants classiques	Continuer la réduction des apports ponctuels de matières polluantes classiques dans les milieux	<ul style="list-style-type: none"> Adapter les rejets des collectivités, des industriels et des exploitants agricoles au milieu récepteur Valoriser le potentiel énergétique de l'assainissement 	<ul style="list-style-type: none"> Refonte et amélioration du système de traitement des eaux usées et de la qualité du rejet dans la Seine pour l'atteinte du bon potentiel écologique des masses d'eau selon la DCE. Action contribuant à diversifier les milieux et à créer des habitats propices à la vie aquatique. Ces actions sont prévues en rive gauche de la Seine, entre le rejet de Seine Aval et le pont de Conflans Sainte Honorine. Valorisation des sous-produits : graisses et sables.
		Maîtriser les rejets par temps de pluie en milieu urbain par des voies préventives et palliatives (maîtrise de la collecte et des rejets)	<ul style="list-style-type: none"> Réduire les volumes collectés et déversés sans traitement par temps de pluie Privilégier les mesures alternatives et le recyclage des eaux pluviales 	<ul style="list-style-type: none"> Assurer au maximum le traitement des eaux excédentaires par temps de pluie Infiltration des eaux de pluie via des noues et/ou des bassins d'infiltration
	Défi n°2 : Diminuer les pollutions diffuses des milieux aquatiques	Maîtriser les pollutions diffuses d'origine domestiques	<ul style="list-style-type: none"> Limiter l'impact des infiltrations en nappes 	<ul style="list-style-type: none"> Infiltration des eaux pluviales
Défi n°3 : Réduire les pollutions des milieux aquatiques par les substances dangereuses	Adapter les mesures administratives pour mettre en œuvre des moyens permettant d'atteindre les objectifs de suppression et de réduction des substances dangereuses	Identifier les sources et parts respectives des émetteurs et améliorer la connaissance des substances dangereuses	<ul style="list-style-type: none"> Identifier les principaux émetteurs de substances dangereuses 	<ul style="list-style-type: none"> Connaissance et maîtrise des entrants dans le système d'assainissement
		Adapter les mesures administratives pour mettre en œuvre des moyens permettant d'atteindre les objectifs de suppression et de réduction des substances dangereuses	<ul style="list-style-type: none"> Adapter les autorisations de rejet des substances dangereuses 	<ul style="list-style-type: none"> Contrôle des rejets dans le réseau via les arrêtés d'autorisation de déversement délivré par le SIAAP ou par la collectivité territoriale en charge du réseau de collecte où est situé le branchement Toute modification de l'activité industrielle est signalée au SIAAP et peut faire l'objet d'une nouvelle demande de déversement Délivrance de convention spéciale de déversement Des contrôles sur les rejets non domestiques (prélèvements, analyses,...) sont réalisés par les départements sur la partie du réseau qu'ils exploitent. Le SIAAP peut demander en cas de besoin la réalisation de contrôles des usagers non domestiques raccordés directement sur les réseaux qu'il exploite par les laboratoires agréés. Un suivi des rejets non domestiques faisant l'objet d'une redevance est assuré par le SIAAP.

ENJEUX	DEFIS	ORIENTATIONS	DISPOSITIONS POUVANT CONCERNEES L'ASSAINISSEMENT DES COLLECTIVITES	ACTIONS MISES EN PLACE PAR LE SIAAP POUR LA REFONTE DU SITE SEINE AVAL
		Promouvoir les actions à la source de réduction ou de suppression des rejets de substances dangereuses	<ul style="list-style-type: none"> Responsabiliser les utilisateurs de substances dangereuses Mettre en œuvre prioritairement la réduction à la source des rejets par les acteurs économiques Renforcer les actions vis à vis des déchets dangereux produits en petites quantités par des sources dispersées et favoriser le recyclage 	<ul style="list-style-type: none"> Développer une meilleure connaissance des apports de substances dangereuses grâce à la réalisation d'un état des lieux des entrants ; renforcer les prescriptions applicables aux émetteurs de substances dangereuses notamment dans les arrêtés d'autorisation de déversement ; accroître la maîtrise des pollutions accidentelles.
		Substances dangereuses : soutenir les actions palliatives de réduction en cas d'impossibilité d'action à la source	<ul style="list-style-type: none"> Soutenir les actions palliatives contribuant à la réduction des flux de substances dangereuses vers les milieux aquatiques 	<ul style="list-style-type: none"> Dans le cadre du suivi des rejets d'eaux usées non domestiques, les industriels conventionnés et / ou autorisés avec le SIAAP envoient trimestriellement leurs résultats d'auto surveillance au SIAAP. De plus, le SIAAP a mis en place dans le cadre du calcul de la redevance la possibilité pour chaque industriel de communiquer l'auto surveillance faite sur son rejet pour un calcul au plus juste de sa redevance en fonction de la pollution rejetée.
	Défi n°5 : Protéger les captages d'eau pour l'alimentation en eau potable actuelle et future	Protéger les bassins d'alimentation de captage d'eau souterraine destinée à la consommation humaine contre les pollutions		<ul style="list-style-type: none"> La future unité de prétraitement du site de la station Seine Aval ne recoupe aucun périmètre de protection de captage d'eau potable
	Défi n°6 : Protéger et restaurer les milieux aquatiques et humides	Préserver et restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques continentaux et littoraux ainsi que la biodiversité	<ul style="list-style-type: none"> Limiter l'impact des travaux et aménagements sur les milieux aquatiques continentaux et les zones humides Entretien des milieux de façon à favoriser les habitats et la biodiversité Restaurer, renaturer et aménager les milieux dégradés ou artificiels 	<ul style="list-style-type: none"> Mise en place d'un plan de gestion des espaces naturels Prescriptions de mesures compensatoires pour le milieu naturel Restauration et création de zone humide Restauration et création d'une continuité écologique Suivi des frayères existantes et création de nouvelles frayères Lutte contre les végétaux invasifs
		Gérer les ressources vivantes en assurant la sauvegarde des espèces au sein de leur milieu	<ul style="list-style-type: none"> Promouvoir une gestion patrimoniale naturelle basée sur les milieux et non pas sur les peuplements 	<ul style="list-style-type: none"> Création et restauration du milieu naturel : zone humide
		Mettre fin à la disparition et à la dégradation des zones humides et préserver, maintenir et protéger leur fonctionnalité	<ul style="list-style-type: none"> Délimiter les zones humides Limiter et justifier les prélèvements dans les nappes sous-jacentes à une zone humide 	<ul style="list-style-type: none"> Des études complémentaires seront réalisées, en particulier dans les secteurs concernés par les mesures compensatoires hydrauliques afin d'identifier, délimiter et restaurer les zones humides.
		Lutter contre la faune et la flore invasive et exotiques	<ul style="list-style-type: none"> Définir et mettre en œuvre une stratégie d'intervention pour limiter les espèces invasives et exotiques 	<ul style="list-style-type: none"> Suivi des espèces invasives présentes sur le site Expérimentation de méthodes d'éradication

ENJEUX	DEFIS	ORIENTATIONS	DISPOSITIONS POUVANT CONCERNEES L'ASSAINISSEMENT DES COLLECTIVITES	ACTIONS MISES EN PLACE PAR LE SIAAP POUR LA REFONTE DU SITE SEINE AVAL
			– Eviter la propagation des espèces exotiques par les activités humaines	– Contrôle de la propagation des espèces invasives lors de la phase travaux
	Défi n°8 : Limiter et prévenir le risque d'inondation	Réduire la vulnérabilité des personnes et des biens exposés au risque d'inondation	– Développer la prise en compte du risque d'inondation pour les projets situés en zone inondable	– Respect des dispositions constructives du PPRI
		Préserver et reconquérir les zones naturelles d'expansion des crues	– Compenser les remblais autorisés permettant de conserver les conditions d'expansion des crues	– Afin de compenser les zone remblayées, des déblais seront réalisés dans la continuité du projet, volume pour volume et à altimétrie fonctionnelle équivalente.
		Limiter les impacts des ouvrages de protection contre les inondations qui ne doivent pas accroître le risque à l'aval	– Privilégier le ralentissement dynamique des crues	– Les mesures compensatoires hydrauliques seront effectuées à proximité des zones remblayées afin de limiter les impacts du projet au droit du site lui-même.

Tableau 47 : Objectifs du SDAGE concernant l'assainissement des collectivités

De par sa nature, ses caractéristiques et les dispositions accompagnatrices, le projet apparaît ainsi compatible avec le SDAGE du Bassin Seine Normandie.

MOYENS DE SURVEILLANCE

20. FIABILITE DES INSTALLATIONS

Afin de répondre aux objectifs de traitement les équipements qui assurent le traitement des eaux sont secondés par un équipement de secours, y compris pour leur alimentation électrique.

Le fonctionnement des équipements est surveillé depuis la salle de commande.

21. CONTINUITE DE SERVICE

Durant la phase des travaux, les autres unités du site de Seine Aval resteront en exploitation, sauf lors de deux périodes de chômage définies de certaines unités (voir chapitre 11.5).

Aucun rejet d'effluents ne sera généré par les opérations de travaux, sans avoir été traité au préalable et toute pollution potentielle (stockage des fluides, carburants, eaux de lavage des camions, etc...) sera retenue à sa source. Toutes les mesures de protection nécessaires seront mises en œuvre par les entreprises en phase travaux afin de garantir leur confinement.

La continuité de service est impérative dès le début de chaque chantier de la Refonte. Toute interférence avec les ouvrages en exploitation de l'usine Seine Aval devra permettre à l'exploitant d'assurer la continuité du service (exploitation et éventuelle maintenance) des ouvrages concernés, sans interférences sur le procédé et le niveau de traitement de l'usine.

La continuité de service de l'usine existante est garantie. Les nouvelles installations seront mises en service au fil de leur construction et ceci, avant la destruction des anciennes installations.

Toute demande de chômage éventuelle de l'usine nécessaire à l'exécution de travaux sera préalablement proposée aux autorités compétentes et fera l'objet d'une concertation ainsi que d'une autorisation.

Les arrêts d'unités pour raccordement ou autres pouvant entraîner des fonctionnements en marche dégradée seront planifiés et limités.

22. OBLIGATIONS REGLEMENTAIRES

Concernant la mise en place de l'autosurveillance des installations de la station d'épuration, les obligations, définies pour l'essentiel par l'article 19 de l'arrêté du 22 juin 2007, évoque quatre types d'objectifs assignés à un dispositif de suivi :

- la surveillance générale des installations : fiabilité de fonctionnement, état des équipements...
- le contrôle des débits et des charges polluantes sur les effluents en entrée et en sortie de traitement ;
- les campagnes de surveillance des substances dangereuses (RSDE) dans les rejets des usines ;
- l'évaluation de la quantité annuelle des sous-produits d'épuration ;
- l'enregistrement de la consommation de réactifs et d'énergie.

Conformément aux dispositions du règlement européen 166/2006 du 18 janvier 2006, les exploitants des stations d'épuration d'une capacité de traitement supérieure à 6 000 kg DBO5/j (soit plus de 100 000 EH) doivent en outre effectuer, chaque année, la déclaration de leurs rejets dans l'eau, dans l'air et dans le sol sur le site internet GEREP.

Le programme d'autosurveillance s'étendra aux nouvelles installations de la File Biologique.

23. SURVEILLANCE GENERALE DES INSTALLATIONS

La surveillance et le pilotage des installations sont destinés à assurer la satisfaction des objectifs assignés au traitement des eaux usées en fonction des débits et des charges polluantes entrantes.

La mise en œuvre de différents moyens est prévue :

- les mesures de débits et de charges polluantes sur les effluents en entrée et en sortie des différentes unités de traitement ;
- les mesures des paramètres qui jouent un rôle important dans le contrôle des performances : mesures de l'oxygène dissous, de l'ammoniaque, des nitrates, des débits, du potentiel rédox ;
- les mesures des paramètres qui sont nécessaires pour assurer la sécurité du personnel d'exploitation (hydrogène sulfuré, méthane...),
- les moyens destinés à assurer le secours d'organes défaillants et qui permettent d'obtenir le niveau de fiabilité recherché. Ces moyens sont principalement constitués par des équipements redondants.

Cette surveillance sera étendue aux nouvelles installations de la File Biologique.

23.1. Transmission des données d'autosurveillance

Le personnel d'exploitation recevra une formation à l'exploitation des installations et tiendra à jour un registre sur lequel figurent les paramètres permettant de s'assurer de la bonne marche des installations ainsi que les incidents survenus.

Les résultats des mesures seront transmis dans le mois qui suit au Service de Navigation de la Seine et à l'Agence de l'Eau Seine-Normandie au format informatique relatif aux échanges des données d'autosurveillance des systèmes d'assainissement du Service d'Administration Nationale des Données et Référentiels sur l'Eau (SANDRE).

23.2. Evaluation des quantités de sous-produits générées par les installations

L'évaluation des sous-produits d'épuration portera sur la production des refus de dégrillage, des sables et des graisses.

Cette évaluation sera faite en poids de matières sèches en distinguant la part propre aux réactifs.

23.3. Suivi des consommations de réactifs et d'énergie

Comme dans la situation actuelle, les consommations de réactifs et d'énergie feront l'objet d'un suivi mensuel.

24. REMISE EN ETAT DU SITE APRES EXPLOITATION

En cas de cessation d'activité partielle ou totale, l'exploitant effectuera les opérations suivantes, définies par les prescriptions du Code de l'Environnement (article R 512-74 à R 512-80).

Ainsi, il notifiera préalablement (3 mois avant) cet arrêt au Préfet. La notification indique les mesures prises ou prévues pour assurer, dès l'arrêt de l'exploitation, la mise en sécurité du site par :

- L'évacuation ou l'élimination des produits dangereux (dont les déchets), les actions ou équipements interdisant ou limitant l'accès au site,
- Les actions ou équipements permettant la suppression des risques incendie, d'explosion et de déversement,
- La surveillance éventuelle des effets de l'installation sur son environnement.

L'exploitant renseigne l'historique du site et présente l'usage futur envisagé. Il présente en concordance les opérations prévues pour rendre compatible l'usage futur avec l'état dans lequel le site est restitué. Il s'agit en particulier :

- Du démantèlement avec traçabilité des installations et des équipements,
- De l'évacuation des produits,
- De l'étude et du traitement éventuel du sol si pollution, des eaux souterraines, de la définition des mesures de surveillance du site.

ANALYSE DES METHODES UTILISEES POUR L'EVALUATION DES EFFETS DU PROJET

25. RECUEIL PREALABLE D'INFORMATION

25.1. Principaux documents consultés

- Arrêté n° 10-371/DER du 15 décembre 2010 qui régleme le site Seine Aval
- Code de l'Environnement
- Code de l'Urbanisme
- SDAGE du Bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands
- SRCE d'Ile de France, septembre 2013
- Carte IGN n°2214ET Versailles, au 1/25 000^{ème}
- Carte IGN n°2313OT Forêts de Montmorency, au 1/25 000^{ème}
- Carte Michelin Ile de France, au 1/200 000^{ème}
- Carte géologique du BRGM de Versailles au 1/50 000^{ème}
- Schéma Directeur des Carrières des Yvelines, juin 2000
- Inventaire des gisements de sables et graviers alluvionnaires du département des Yvelines, Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la Région Ile de France, 1983
- Dossier loi sur l'eau / Etude d'impact de la mise en conformité DERU de l'usine de traitement des eaux Seine Aval
- Dossier DDAE au titre de la réglementation sur les ICPE de la mise en conformité DERU de l'usine de traitement des eaux Seine Aval
- Dossier ICPE de la Refonte de la File Biologique de l'usine de traitement des eaux Seine Aval – Déclaration de modification des installations
- Avis favorable du Préfet concernant la déclaration de modifications non substantielles des installations, 11 avril 2013 Schéma directeur de la refonte du site SAV, SIAAP, mai 2009
- Plan de Prévention des Risques Mouvement de terrain du Val d'Oise
- Schéma directeur de la Région Ile-de-France révisé, octobre 2012
- Plan Local d'Urbanisme de la commune de Saint-Germain-en-Laye, octobre 2005
- Rapport de diagnostic : Ile-de-France, Yvelines, Saint-Germain-en-Laye « Le fort Saint-Sébastien » - « La Ferme des noyers », Inrap, juin 2010
- Programme Fonctionnel Détaillé, Indice 3 du marché de Refonte de la File Biologique, et ses annexes.
- Etude d'impact olfactif de la Refonte du site Seine Aval, SETUDE, janvier 2013
- Rapport de dispersion atmosphérique des odeurs – Mise à jour des résultats de modélisation 3D (Phase 1), AROMA, juillet 2013
- Etude d'impact acoustique, Impédance Industrie, décembre 2012

- Projet File Biologique Usine d'Épuration Seine Aval – Etude acoustique phase 1, SOLDATA, décembre 2012
- Modélisation des odeurs, Etude BURGEAP, novembre 2010
- Schéma directeur d'assainissement de la zone centrale Ile de France, 2007
- Arrêté inter préfectoral n°10-009/DRE du 18 février 2010
- Analyse du Cycle de Vie - Bilan Carbone de la nouvelle File biologique, janvier 2014
- Note justificative relative à la contribution du projet à la HQE, DEGREMONT, 2010
- Relevés piézométriques, SIAAP SAV, 2003-2012
- Données hydrologiques de synthèse 1974-2012, banque hydro
- Plan de Prévention des Risques Inondation de la Seine et de l'Oise, DDEA des Yvelines, SNS, 30 juin 2007

25.2. Principaux organismes consultés

- Agence de l'Eau du Bassin seine Normandie
- Commune d'Achères
- Commune de Saint Germain en Laye
- ARS
- Météo-France
- SIAAP Direction des Grands Travaux (DGT)
- SIAAP Direction du Développement et de la Prospective (DDP)
- SIAAP Direction de l'Exploitation
- SIAAP Direction Santé et Environnement (DSE)
- DRAC d'Ile de France, service des monuments historiques et service archéologie
- DRIEE d'Ile-de-France
- Centre Ornithologique de la région Ile de France
- Service Navigation de la Seine

25.3. Principaux site internet consultés

- AIRPARIF
- Banque Hydro
- BRGM
- Géoportail

- Google Earth
- Infoterre
- INSEE
- Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire
- Natura 2000
- PRIM.Net
- Réseau des données sur l'eau du bassin Seine Normandie
- Légifrance
- SIAAP
- Ports de Paris
- Conseil général des Yvelines

26. METHODOLOGIE ET LIMITES METHODOLOGIQUES

26.1. Eaux superficielles

La qualité de la Seine est définie selon deux références :

- la DCE : Arrêtés du 25 janvier 2010 définissant les méthodes et critères d'évaluation des états écologique et chimique des eaux de surface et le programme de surveillance de l'état des eaux ;
- les grilles d'évaluation du SEQ-Eau (Système d'Evaluation de la Qualité des Eaux) version 1 de 2000 ;

Et elle est contrôlée par des stations issues des réseaux suivants :

- réseaux RCS et RCO suivi par le Service Navigation de la Seine,
- réseau du SIAAP de suivi des stations d'épuration avec des analyses réalisées par Hydrosphère pour le rejet de Seine Aval,
- réseau de surveillance analytique du SIAAP réalisé par la Direction Développement et Prospective tous les 15 jours en Seine.

L'impact des travaux de Refonte de la File Biologique de l'usine Seine Aval sur la qualité de la Seine a été évalué à partir de simulations réalisées avec le logiciel ProSe 3.4 (S. EVEN et M. POULIN).

La File Biologique est directement concernée car étant la dernière étape du traitement de l'eau, la qualité de l'eau en sortie de la File Biologique sera celle qui sera rejetée dans la Seine.

Le logiciel ProSe est développé au Centre d'Informatique Géologique de l'Ecole des Mines de Paris, notamment dans le cadre du programme de recherche PIREN-Seine. Il s'agit d'un outil mathématique de simulation du fonctionnement d'un écosystème fluvial. Il est aujourd'hui appliqué à la Seine, la Marne et l'Oise, ainsi qu'à des cours d'eau de moindre envergure, le Grand-Morin, la Beuvronne et l'Orge.

Le logiciel ProSe consiste en un couplage de trois modules : un module hydraulique, un module de transport et un module biochimique.

Le module hydraulique permet de simuler l'hydrodynamique d'un cours d'eau en considérant un écoulement filaire. Le modèle hydraulique de ProSe se fonde sur les équations de SAINT-VENANT, résolues avec le schéma de PREISSMANN. Il permet de simuler des régimes hydrauliques de cours d'eau très transitoires, liés à des variations de débit aux limites amont, dans les apports, mais également à des mouvements de seuils. Les singularités prises en compte sont des seuils, des points de difffluence, de confluence ou tout point de changement de la géomorphologie du cours d'eau. La résolution maillée permet de simuler un réseau de cours d'eau (affluents, îles, etc).

Le module de transport avec :

- le transport dans la colonne d'eau : représentant le transport à la vitesse moyenne de l'eau (convection) et la dispersion. Les effets de la navigation, des barrages et des méandres sont explicités et pris en compte dans le calcul des coefficients de dispersion
- le transport sédimentaire : représentant la sédimentation, la remise en suspension en fonction de la turbulence naturelle mais également de la navigation. Les processus biologiques, quand ils sont représentés s'y poursuivent. Les échanges d'espèces dissoutes sont également pris en compte sous la forme d'un flux diffusif.

Le module de processus biogéochimiques basé sur le modèle RIVE développé au LESA à l'Université Libre de Bruxelles et au sein de l'UMR Sisyphe. Il prend en compte les principaux constituants biogéochimiques d'un écosystème : biomasses phytoplanctoniques, bactériennes et zooplanctoniques, éléments nutritifs azotés, phosphorés, l'oxygène et la silice.

ProSe a fait l'objet de nombreuses validations. Comme indiqué dans l'étude, le modèle présente cependant des limites notamment en ce qui concerne la simulation des orthophosphates aux faibles niveaux de concentrations rencontrés. Des développements de ce modèle sont en cours.

26.2. Eaux souterraines

Au titre de l'arrêté du 17 décembre 2008, la qualité des eaux souterraines au droit du site a été évaluée grâce à deux campagnes de mesure, l'une réalisée en avril 2010, l'autre en juillet 2013.

Les textes de références à la base de cette campagne sont les suivants :

- La Directive Cadre Européenne (DCE) sur l'eau, listant les 33 substances prioritaires.
- La convention de Stockholm énumérant la liste des douze Polluants Organiques Persistants (POP) établie par le programme des Nations Unies pour l'environnement, visant à réduire voire éliminer la production et les émissions de ces douze polluants. Depuis son entrée en vigueur le 17 mai 2004, à ces 12 produits s'ajoutent 9 substances chimiques interdites depuis mai 2009.
- Arrêté du 17 décembre 2008 établissant les critères d'évaluation et les modalités de détermination de l'état des eaux souterraines et des tendances significatives et durables de dégradation de l'état chimique des eaux souterraines, modifié par l'arrêté du 02 juillet 2012 et complété par la circulaire du 23 octobre 2012.
- Arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de surveillance des eaux en application de l'article R212-2 du code de l'environnement.
- La campagne de 2003-2005, déterminant les pesticides détectés dans les eaux souterraines du Bassin Seine-Normandie. Agence de l'eau Seine-Normandie.
- La campagne de quantification des pesticides effectuée en 2006 sur le réseau de suivi de la qualité des eaux souterraines du Bassin Seine-Normandie. PIREN-Seine Agriculture du Bassin.
- La campagne présentant les principales molécules quantifiées dans les eaux souterraines en 2006 en France Métropolitaine. Service de l'Observation et des Statistiques (SOeS), IFEN.

Les résultats de ces campagnes ont ensuite été interprétés grâce aux différents textes en vigueur soit :

- l'arrêté du 17 Décembre 2008 établissant les critères d'évaluation de l'état des eaux souterraines ;
- l'annexe 1 de l'arrêté du 17 Juillet 2009 relatif aux mesures de prévention ou de limitation des introductions de polluants dans les eaux souterraines ;
- le Système d'Evaluation de la Qualité des eaux souterraines, Version 0.1, Août 2003, MEDD, BRGM et Agences de l'eau.

26.3. Qualité des sols

L'état initial de la qualité des sols a été réalisé grâce aux différentes études menées sur le site de la station d'épuration Seine Aval :

- étude réalisée par ANTEA en Octobre 2009 pour le projet de refonte du site de l'usine Seine Aval, à l'Ouest de la Cité de Fromainville et au Sud-Est du Pavillon d'Herblay ;
- étude réalisée par ANTEA en octobre 2010 sur la zone du futur traitement membranaire ;
- Rapport Zones 2A, 3A et 3Cbis du chantier archéologique du site de Saint-Germain-en-Laye – Investigations et Evaluation Quantitative des Risques Sanitaires, HPC Envirotec, 10 avril 2012.

26.4. Faune et flore

L'analyse de la faune et de la flore a été réalisée sur la base des inventaires réalisés en août 2010 et des études existantes menés sur le site depuis 2006 ainsi que sur la base d'une synthèse des données existantes du CORIF des années 2005 et 2008. L'étude *Projet de Refonte de l'usine d'épuration Seine-Aval - Identification des zones humides*, Thema Environnement, 2013, a également été prise en compte.

La synthèse a été effectuée à partir de données portant sur l'ensemble du secteur d'Achères. Elles concernent souvent le Parc Agricole d'Achères, les Berges de Seine, les Parcs et Jardins, mais aussi la zone d'épandage de la station d'épuration. Une localisation précise, au sein de ces différents habitats, n'a pas toujours été possible.

26.5. Paysage

La recherche des effets d'un aménagement sur le milieu ainsi que les propositions d'aménagements paysagers nécessitent une bonne connaissance préalable du site. Il convient donc d'examiner les différentes composantes physiques de la zone géographique concernée et de procéder à l'analyse sensible et visuelle des éléments constitutifs du paysage.

Cependant, l'appréciation du paysage, à une certaine distance, à un certain moment du jour et de l'année, sous un certain éclairage, implique non seulement la perception visuelle de l'espace mais également un jugement déterminé par l'héritage culturel, propre à chacun.

Cette appréciation correspond également à une manifestation spontanée de la sensibilité de l'observateur. Ainsi, il apparaît que l'analyse paysagère, bien que régie par des règles de base, présente une grande part de subjectivité.

De plus, il convient de noter que les impacts visuels d'un projet peuvent évoluer en fonction de la saison, notamment la saison de végétation.

L'analyse paysagère repose sur une compilation rédigée par le SIAAP des approches du paysage de l'usine Seine Aval, réalisées dans le cadre des études de définition pour la refonte de cette usine et des études complémentaires réalisées pour la constitution du schéma directeur de la refonte de Seine Aval.

Cette analyse comprend :

- une analyse paysagère du site d'étude dans son environnement,
- une analyse de la sensibilité paysagère du site (intérêt du site, visibilité...)
- une étude de l'insertion paysagère du projet.

Cette dernière est basée sur la justification du parti et explication de la démarche conceptuelle menée et sur le descriptif de la composition architecturale et paysagère.

26.6. Population et équipement

Les données sont issues de l'INSEE et du site internet des communes d'Achères et de Saint-Germain-en-Laye.

26.7. Santé publique

L'objectif principal de ce volet consiste à apprécier si les modifications apportées à l'environnement par le projet, peuvent avoir des incidences positives ou négatives sur la santé humaine.

Autrement dit, il s'agit d'évaluer les risques d'atteintes à la santé publique, susceptibles d'être occasionnés par les différentes nuisances et pollutions engendrées par la réalisation ou l'exploitation de l'aménagement.

Les effets engendrés par le projet, sont analysés au regard de la santé publique.

26.7.1. Qualité de l'air

Concernant la qualité de l'air, l'état actuel a été estimé à partir des données fournies par l'association de mesure de la qualité de l'air AIRPARIF.

Une modélisation des émissions atmosphériques de la File Biologique de la station d'épuration SAV a été effectuée par le bureau d'étude AROMA CONSULT et son partenaire TECHNOVA.

Une première étude a été réalisée par le bureau d'étude BURGEAP, en octobre 2010, puis par le bureau d'étude SETUDE en novembre 2012, afin de déterminer l'impact des rejets atmosphériques des installations de Seine Aval sur l'environnement.

26.7.2. Odeurs

Dans le but d'appréhender les phénomènes de propagation des odeurs, une étude de dispersion globale (Etude SETUDE 2012) des odeurs a été réalisée au 98 et 100 percentiles et avec un scénario spécifique sur le site de la STEP - Achères (78).

L'objectif de cette étude est de dresser la carte de pollution odorante autour du site afin de déterminer l'impact olfactif de chaque unité et l'impact global du site. Les modélisations sont basées sur des données tri-horaires suivant un traitement statistique à partir des données statistiques de Météo France de la station météorologique la plus représentative du site.

Les modélisations sont faites à l'aide du logiciel CFX, logiciel général de simulation en Mécanique des Fluides et validé pour les simulations 3D de la dispersion accidentelle ou chronique des divers polluants. A ce titre, le logiciel CFX est référencé dans le « Guide Méthodologique – Évaluation des Risques Sanitaires liés aux substances chimiques dans l'Etude d'Impact des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement » Version 3.0 du 30/11/01 de l'INERIS.

De plus, la modélisation numérique 3D est recommandée par le MEDD dans le cadre de configurations de dispersion complexes : voir "Fiche 2. Phénomènes de dispersion atmosphérique § 4.4" de la circulaire DPPR/SEI2/CB-06-0388 du 28 décembre 2006 relative à la mise à disposition du guide d'élaboration et de lecture des études de dangers pour les établissements soumis à autorisation avec servitudes et des fiches d'application des textes réglementaires récents.

Le modèle de dispersion en 3D est Eulérien. Il est basé sur la résolution des équations de la Mécanique des Fluides (Navier-Stokes). TECHNOVA, le partenaire d'AROMA CONSULT, a développé dans le logiciel CFX des adaptations spécifiques pour l'environnement au niveau des études d'impacts et de danger.

26.7.3. Bruit

Dans un premier temps, à partir des plans et données techniques du projet et des données bruit, les niveaux sonores prévisionnels à l'intérieur des locaux ont été calculés à l'aide d'un outil de calcul interne (LOCAL).

A partir des données d'entrée fournies (nombre d'équipement en fonctionnement et niveau sonore à 1 m ou 1,5 m en champ libre), la puissance acoustique de chaque équipement a été estimée en fonction des dimensions géométriques disponibles. Ces valeurs de puissance acoustique servent de données d'entrée au calcul des niveaux sonores intérieurs. Les indications concernant les éventuels traitements absorbants des parois et/ou plafonds ont été prises en compte dans le calcul. Pour les équipements ne disposant pas de données, la base de données interne a été utilisée comme référence. Pour chaque local, un niveau sonore moyen à l'intérieur a été calculé.

Dans un second temps, un modèle informatique de propagation sonore dans l'environnement a été réalisé à l'aide du logiciel CadnaA (Version 4.3.143), basé sur la norme de calcul ISO 9613. Cette modélisation 3D se fait en 2 étapes :

- Modélisation géométrique, prenant en compte les données géométriques des ouvrages,
- Modélisation acoustique, qui intègre les différentes sources de bruit du projet.

La modélisation permet de réaliser une cartographie de l'impact sonore du projet dans son environnement proche, et de vérifier si la contribution sonore prévisionnelle en ZER est conforme aux objectifs (globaux et spectraux).